260/B

Tom. 1. in vol. 2.

prezzo F. 8.

EMASTATICA,

O S I A

S T A T I C A

DEGLI ANIMALI.

EMASTATICA,
O SIA
STATICA
DEGLI ANIMALI:
ESPERIENZE IDRAULICHE
Fatte ſugli Animali viventi

Dal Signor HALES, della Società Regale delle Scienze, Miniſtro di Teddington nel Contado di Midleſex, e Rettore di Faringdon,

TRADOTTA DALL' INGLESE NEL FRANZESE, E COMMENTATA

Dal Signor DE SAUVAGES, *Conſigliere Medico del Re di Francia, Regio Profeſſore di Medicina nell' Univerſità di Mompellieri, e Membro della Società Regale di Svezia;*

E DAL FRANZESE NUOVAMENTE TRASPORTATA NELL' ITALIANO IDIOMA.

VOLUME PRIMO.



IN NAPOLI, MDCCL.
Preſſo GIUSEPPE RAIMONDI
CON LICENZA DE' SUPERIORI.



ALL' ECCELLENTISSIMO SIGNORE

D. PAOLO GALLUCCI

DELL' HOPITAL

MARCHESE DI CHATEAUNEUF-SUR-CHER, TENENTE GENERALE DELLE ARMATE DEL RE CRISTIANISSIMO, ISPETTORE GENERALE DELLA SUA CAVALLERIA, E DRAGONI, SUO AMBASCIADORE STRAORDINARIO PRESSO LA MAESTA' DEL RE DELLE DUE SICILIE, CAVALLERIZZO MAGGIORE DELLE DUE DAME PRIMOGENITE DI FRANCIA, E CAVALIERE DELL'ORDINE REGALE DI S. GENNARO.



SENTIREI dispiacere, ECCELLENTISSIMO SIGNORE, che molti uomini vi sieno per altro intendenti, i quali scioccamente (a parer mio) disapprovano nelle Donne lo studio delle scienze; se dall' altra banda non vi fossero de'

più ſaggi , e giudizioſi , che l' approvaſſero, e commendaſſero molto; al di cui ſentimento, io so, e ſommamente godo, che inclini l' alto, e ſopraffino giudizio di V. E., che tanto per ſua bontà ſi è compiaciuta de' miei ancorchè deboliſſimi ſtudj, e mi ha umaniſſimamente confortata a proſeguirli. Quindi è, che io prendo coraggio a ſatigare ſulla sì dotta, e celebrata Emaſtatica del Signor Hales, già dall' Ingleſe nel Franzeſe idioma tradotta, e di due Mediche Diſſertazioni accreſciuta, ed inſieme con un' altra ſua Operetta la rendo Italiana, lor dando ancora tutti quei riſchiaramenti, che potevano dalla mia penna ricevere. Voi dunque, Ecc. Signore, che per le lettere nutrite un affetto sì grande, guarderete, io ſpero, con occhio benigno queſta mia fatica; e mi luſingo, che per voſtra corteſia gradirete, che a Voi, come un piccol ſegno, la conſagri, di quella altrettanto giuſta, quanto grandiſſima ſtima, che fo de' voſtri pregi; i quali ſono tanti, e sì rari, che non vi è perſona, che conoſcendovi, poſſa non ammirarvi. E benchè io ſtimi in Voi, E. S., la nobiltà della vo-

ſtra

ſtra antichiſſima Stirpe, in pace, ed in guerra ricca ſempre di chiariſſimi Eroi, luminoſa d' illuſtri titoli, poſſeditrice di ſplendide Signorie, elevata a tutti gli onori, che ſuol concedere il potentiſſimo Re della Francia; ed illuſtrata da quel celeberrimo Matematico, che ſolo baſterebbe a far l'ornamento di una Famiglia, quell'inſigne Marcheſe dell' Hopital, Autore delle due Opere immortali, una, che tratta delle Coniche Sezioni, e l'altra dell'Analiſi degl'infinitamente piccioli; benchè, dico, io ſtimi queſti, e mille altri pregi, che la fortuna benigna in Voi copioſamente raccolſe; ciò non oſtante ſtimo infinitamente più quei doni prezioſi, che vi adornano l' animo, e che chiamar ſi poſſono propriamente voſtri. Stimo in Voi la ſublimità della voſtra mente così acuta nel concepire, così ſoda nel riflettere, così matura nel giudicare. Venero la voſtra coſtanza, l' integrità de' voſtri coſtumi, e quella conſumata prudenza, che regola, e guida tutte le virtudi albergatrici del voſtro bel cuore. Che dir potrei della gentilezza, e generoſità del voſtro animo eroico, che in ogni voſtra benchè

ordinaria azione traſpare? Taccio poi, come in Voi ſieno perfettamente accoppiate le due più neceſſarie diſcipline, politica, e militare; perchè troppo chiare ſon le ripruove, che del voſtro valore avete dato in tante occaſioni ſotto le vittorioſe inſegne del voſtro invitto Monarca; come anche nella pericoloſa campagna di Velletri, dove la voſtra vigilanza fu tanto utile al noſtro glorioſiſſimo Sovrano, ed il saccheggiamento della voſtra caſa tanto funeſto a' nemici: e chiaro pur troppo ſi è il voſtro ſapere paleſato ne' gravi maneggi dell' imbaſceria, a cui foſte deſtinato dal Re Criſtianiſſimo. Con qual faſto poi, con qual decoro, con quanta magnificenza avete Voi queſta onorevol carica eſercitato, ſallo bene queſta Città, queſta, ch' è Patria antichiſſima de' voſtri glorioſi Progenitori, e che conoſcendo le voſtre tante perfezioni, ſommamente ſi rallegra, e gioiſce nel vedervi reintegrato alla fioritiſſima Nobiltà del ſedile di Nido. Ma non poſſo io, nè queſto è luogo di tutte rammentar le voſtre glorie che ſtancherebbero qualunque più eloquente Ora-

tore.

tore . Basti solo accennare questo nuovo grandissimo onore , che il vostro Regnante or vi concede , creandovi Cavallerizzo Maggiore delle due Regie Principesse sue Primogenite ; alle quali è sì cara la vostra degnissima Sposa , quell' eccelsa Donna , la di cui virtute , e saviezza oscurano il pregio della sua rara beltà , e la rendono anche amabile agli occhi della sua augusta Sovrana. Vivete dunque , Coppia felice , e sia la fortuna compagna sempre del vostro merito; onde salir veggiamo Voi a gradi sempre maggiori , e propagarsi le vostre virtù in una perpetua serie di descendenti . E Voi intanto , E. S. , accettate vi prego , con lieta fronte questi miei sinceri sentimenti , e questo rispettoso attestato , che vi offerisco , di quella divota osservanza , con cui sono , e sarò sempre , qual mi professo

Di V. E.

Umiliss.ma , Divotiss.ma , ed Obbligatiss.ma Serva
M. A. Ardinghelli.

A CHI LEGGE.



HI traduce una opera si suppone sempre, che debba stimarla; ma non sempre la sua stima si suppone giusta, ov' egli non sia persona di sommo credito, o che piena contezza non si abbia del merito dell'Autore. Onde se tu, erudito Lettore, peravventura non sai, qual opera sia, e quanto stimabile l' Emastatica di Stefano Hales, mal certamente ti fideresti al giudizio, che potrei dartene io, che la traduco; perchè non godo verun' autorità nel mondo de' Letterati. Perciò io non mi brigherò quì di lodarla, ancorchè degnissima la reputo di tutti gli encomj. Vedrai tu stesso, se non t' increſce di leggerla, quanto ingegnose, semplici, e decisive sieno le sperienze, che questo chiarissimo Autore ha fatte sugli animali viventi, e quante immediate conseguenze se ne ricavano, che sono tante scoperte utilissime per l' Economia animale. Io solamente ti farò avvertito di poche cose, che concernono alla traduzione, che ne ho fatta; nella quale dei sapere, che si è usata tutta l'attenzione, ed accuratezza possibile. Quindi perchè varj luoghi nel testo Franzese sembravano privi affatto di senso, ho procurato di fargli riscontrare nell' Originale Inglese, per mezzo di cui mi è talvolta riuscito di accomodarne alcuni, come il §.234, in cui dal testo Inglese si sono restituiti tre, o quattro versi, che nel Franzese mancavano; ed altre consimili emende si sono fatte, che ora non mi sovvengono. Da questo riscontro si è veduto altresì, che il Signor de Sauvages ha cambiate alcune misure Inglesi, usate dal Signor Hales, in altre misure Franzesi corrispondenti, lasciando loro il valore espresso in pollici cubici Inglesi: e perchè questa mutazione così fat-

ta

ta recava qualche difficoltà circa la cognizione di tai misure, perciò ho stimato notarla nel margine alla pag. 4. Dei ancora sapere, che in questa opra si son rifatti tutt' i calcoli, e quasi tutti si son ritrovati interamente fallati: io, quando i primi numeri mi son sembrati sicuri, per avergli in più di un luogo incontrati uniformi, allora vedendo, che l' errore consisteva nell' operazione, l' ho liberamente corretto nel testo: ma quando non ho potuto accertarmi di quei primi numeri, su di cui fondavasi il calcolo sbagliato, in questo caso l' ho lasciato, qual era nell' Originale Franzese, e solamente con una stelletta nel margine ti ho notato l' errore, e la correzione: talvolta non bastandomi il margine per correggere qualchè computo, o per rischiarare qualchè luogo importante, dove l' Autore si era molto oscuramente spiegato; immediatamente dopo finito il paragrafo vi ho fatto una nota in carattere corsivo. Poche però ritroverai di queste note; perchè per lo più ho procurato di render chiaro nel testo medèsimo il senso dell' Autore: e quindi è, che alle volte mi è convenuto parafrasare certi luoghi in vece di tradurli: nè ho avuto difficoltà di cambiare alcun' espressioni, che ho ritrovate manifestamente discordanti dal senso, poichè le ho stimate come errori di stampa. Si sono ancora in questa edizione riscontrate molte delle citazioni addotte o dall' Autore, o dal Traduttore Franzese, e molte ancora se ne sono aggiunte, particolarmente de' luoghi stessi dell' Emastatica. Onde per maggior facilità nel citare ho continuato l' ordine de' paragrafi, senza però cambiarne il sito. Nel tradurre le note del Signor de Sauvages, ove ho potuto, ho cercato ancora di rischiararle; ma non sempre mi è riuscito, perchè questo Comentatore mostra talvolta di non farsi intendere. Egli poche cose dice, che appartengano al testo; ma il suo principale istituto è di ristabilire l' antico sistema, che i moti spontanei del corpo dipendono immediatamente dall' Anima. Da questo è rica-

ricava la ſua teoria dell' infiammazione , e la cagione della febbre nelle ſue Diſſertazioni ; le quali avrai dopo il Trattato del Signor Hales intorno a Calcoli in un ſecondo volumetto ; nel quale ſarà inſerito ancora il giudizio della Biblioteca Ragionata , che tutto intorno all' opinione del Signor de Sauvages ſi verſa .



AV-

AVVERTIMENTO
DEL TRADUTTORE FRANZESE.

CREDEREI far torto al Pubblico, ſe non lo faceſſi partecipe dell' Emaſtatica del Signor Hales. Dopo l' opera di Alfonſo Borelli io non conoſco libro migliore di queſto intorno all' Economia animale: da che ne ſcorſi le prime pagine, ne rimaſi talmente invaghito, che temendo, che non mi mancaſſe l' originale, cominciai per mio uſo a tradurlo. Non ho voluto poi in queſta traduzione far pompa di una gran purità di lingua, conſiderando, non eſſer queſto un lavoro di eloquenza, ma una raccolta di eſperienze, e diſcorſi, che io ho procurato di render chiari, e che ſebbene geometrici, pur ſono alla portata di chiccheſſia. Quanto ſia eccellente queſt' Opera, può anche giudicarſi dalla prima, compilata dallo ſteſſo Autore intorno a' Vegetabili; la quale è ſtata per lo ſteſſo motivo tradotta dall' illuſtre Signor de Buffon, dell' Accademia Regale delle Scienze, ed Intendente del giardino regale delle piante. Il genio particolare di queſto Letterato per le piante, gli ha fatto a queſto libro preferire quel primo; ma s' egli foſſe ſtato Medico, avrebbe ritrovato maggior bellezza in queſto ſecondo, e l' avremmo veduto dalla ſua penna tradotto cogli ſteſſi ornamenti, che ha ſparſi nel primo. Egli è ben vero, che queſto ſecondo non ha biſogno di figure; l' Autore ſteſſo non ve ne ha poſto; ma pure in ogni caſo vi avrebbe ſupplito il Signor de Buffon. Non mi credo qui obbligato d' inteſſere a queſto libro gli elogj, che merita: qualora mi prendo la pena di tradurlo, può facilmente ognuno immaginare, che ne fo gran conto: baſta il dire, che queſta è una raccolta di ſperienze con grandiſſi-

dissima cura, ed esattezza fatte sugli animali viventi, mediante le quali vengono a determinarsi le forze de' licori ne' loro diversi canali. Un Meccanico, a cui sia noto, che i fenomeni, che si osservano nella nostra macchina, derivano tutti dalla forza de' fluidi, che in essa girano, vedrà subito in un batter di occhi l'utilità di questa Opera. Anno le forze de' fluidi una tal correlazione con quelle de' solidi, che conosciute le une, se ne deducono facilmente le altre. Questa appunto è stata l'idea del nostro Autore, eseguita da lui felicemente senza dipendere da veruno sistema. Ecco dunque una compiuta Fisiologia, fondata sulla sperienza, e dedotta da' più certi principj: nè questo è tutto; il Signor Hales osserva di più diverse malattie, ch'egli colle sue sperienze artificialmente procura agli animali viventi, e con queste osservazioni ci somministra principj infallibili di Patologia.

Pare, che il Signor Hales avesse seguita la strada indicata dal Signor Boerahave ad ogni Medico, che desidera perfezionarsi: *Oculum Geometriæ luce acutum ad incisa cadavera, ad spirantium corpora brutorum aperta tacitus circumfert. Jam vasorum structuram, figuras, firmitatem, ortum, fines, nexus, curvaturas, flexibilitatem contemplatur, & elaterem. Mox conspecta ad Mechanismum applicans, abditas detegit harum partium virtutes.... Hic incisa, quorum notaverat morbos, ruspatur cadavera; illic in brutis arte factas ægritudines observat.... En vobis absolutam consummati Medici imaginem! Huic consimilem me reddere studui, ut Medicinam feci.* Oratio de usu ratiocinj mechanici in Medicina.

Io vedo bene, che questa opera non è nemmeno sufficiente; ma importa però molto, che si ritrovi, e ci si dimostri la buona via, per cui camminando siamo sicuri di avanzare verso la verità; e che nuovi mezzi ci vengano proposti per giugnere

gnere al conſeguimento di queſto vero , e che di queſti mezzi ſi ſia già fatta la pruova , come appunto ſono quelli , che il Signor Hales ci propone in queſta Opera. Non ſi può non ammirare l'uſo , ch' egli fa delle injezioni per iſcoprire la vera diſtribuzione , e grandezza de' vaſi , le quali dalle injezioni con troppa , o troppa poca forza ſpinte venivano a noi naſcoſte : Ei le fa ſpignere da una forza uguale a quella del cuore ſteſſo. Vede ognuno con iſtupore il gran lume , ch' egli ſparge ſulla materia medica , dimoſtrandoci manifeſtamente , quali effetti diverſi ne' diverſi canali del noſtro corpo producano il freddo , il caldo , i rimedj aſtrignenti , apritivi , ed altri . Oh qual vergogna pe' Medici , che un Teologo loro abbia tolto l'onore di tante così utili diſcoperte!

Or egli non è coſa difficile l'applicare al corpo umano le ſperienze , che il Signor Hales ha fatte negli animali bruti : e queſto appunto è ciò , che io ho procurato di fare , e per queſto ho più volte preſa eſattamente la miſura de' vaſi ne' cadaveri umani ; e non ſolamente molte ſperienze ho replicate del noſtro Autore , ma tutte quelle ancora vi ho aggiunto , che neceſſarie ho creduto per abbellire queſta Opera : quindi riſultano le note , o ſieno addizioni , che dopo gli articoli ſi troveranno .

DE-

DEDICATORIA DEL SIGNOR HALES AL RE D' INGHILTERRA.

SIRE

L' Essersi la MAESTA' VOSTRA degnata di accogliere benignamente il primo Volume delle mie ſperienze, mi ha incoraggiato non ſolamente a proſeguire queſte fiſiche ricerche, ma a preſentarvene ancora il ſucceſſo. Lo ſtudio della Natura non ſi rende mai eſauſto: Ella ci preſenta ſempre nuovi ſoggetti: e noi abbiamo a rendere molte grazie a Dio de' talenti, che ci ha dato, e del deſiderio, che ha acceſo nel noſtro cuore, di ricercare, e ſtudiare le ſue divine Opere, nelle quali piucchè ſi avanza, più contraſſegni ſi ſcuoprono della ſua ſapienza, e potenza: tutto in eſſe diletta, tutto iſtruiſce, perchè tutto manifeſta la ſcienza infinita del Creatore.

E perchè la ſuperba architettura dell' Univerſo è ſtata principalmente formata per uſo degli Uomini, quante più ſcoperte ſi faranno intorno alla Natura, ed alle proprietà delle coſe, tanto più creſceranno le noſtre vere ricchezze, e più obbligati ſaremo di riconoſcere, e lodare la bontà, e la magnificenza di quell' Ente ſupremo, che ce le dà. Non v' è chi non ſappia, che i Sudditi di V. M. anno il vantaggio di prevalere nella Filoſofia eſperimentale, la quale, è noto, qual grande uſo abbia in tutte le Arti: e ſiccome le Arti, e le Scienze dipendono e da queſti talenti, e ſoprattutto dalla protezione de' Prencipi, così noi abbiamo il piacere di vederle nel voſtro Regno luminoſamente riſplendere ſotto i favorevoli auſpicj della M. V., che niente traſcura di ciò, che può contribuire al bene, ed alla

feli-

felicità del suo Popolo . Possa V. M., dopo aver renduti per lungo tempo felici i suoi Popoli sulla terra , godere appresso l' eterna felicità nel Cielo . Questi sono i sinceri voti di quegli , ch' è

Di V. M.

Umilissimo , e fedelissimo Vassallo
Stefano Hales.

PREFAZIONE DELL' AUTORE.



IO mi credeva non aver altro a fare, che un'aggiunta di Esperienze al mio primo Volume; ma poi tante me ne ha somministrate il soggetto, che anno formato un altro Volume non men grosso del primo; tanto l'Autor della Natura con nuove scoperte rimunera coloro, che anno il vantaggio di esaminare le sue divine Opere; nello studio delle quali giammai certamente non mancherà a noi materia di nuove osservazioni: e benchè la Storia della Natura sia stata molto accresciuta dalle sperienze innumerabili, fatte nello spazio di un secolo; sono tuttavia tanto diverse le proprietà de' corpi, e tante maniere si tengono nello scoprirle, che non è meraviglia, se col nostro sapere non abbiamo oltrepassata ancora la superficie, ovvero corteccia delle cose. Ma non per questo bisogna avvilirci; perchè sebbene non possiamo lusingarci di dover giammai giugnere alla perfetta cognizione della tessitura, e costituzione intima de' corpi; almeno con questo metodo possiamo giustamente sperare di far progressi sempre più considerabili, e valevoli a darci il compenso delle nostre fatiche.

Il metodo dell'esperienza riesce tedioso, egli è vero; ma pure è l'unico, che noi abbiamo; perchè come nota il dotto Autore dell'Opera intitolata *Progrés de l' entendement humain*, pag. 205, altro non sappiamo di vero, e reale intorno alle cose dell' Universo, se non quello, che dall' esperienza ci viene insegnato; talmente che deesi, benchè strana sembri tal proposizione, stabilire per regola certa in Fisica, *Che non può la mente umana render ragione di un solo fenomeno per mez-*

mezzo della ſchietta teoria, *ſprovveduta di eſperienza*. Onde non poſſiamo dedurre la Fiſica da ſpeculazioni, o principj puramente teorici; e ſolamente dopo i Matematici è a noi permeſſo con mediocre certezza diſcorrere intorno a quelle verità, che vengono immediatamente ricavate dalla concorde teſtimonianza di molte ſenſate ſperienze, ed oſſervazioni degne di fede.

Egli però non ſembra dall' altra parte irragionevole l'avanzarſi col ſolo raziocinio un poco più in là della meta, ove ci conduce la piena evidenza de' fatti oſſervati; poichè ſe noi conſeguiamo talora di chiaramente conoſcere qualche parte del vero, vediamo dagli ultimi confini di queſta parte a noi nota ſpanderſi intorno un certo barlume, che ne riſchiara le proſſime ſponde delle ancora ignote regioni, e che ne invita ad innoltrarci in eſſe per qualche tratto colla ſola ſcorta della congettura; della quale ſe non voleſſimo giammai far uſo, nè per la ſtrada dell' eſperienza, nè per quella del raziocinio, non avanzeremmo mai, ſe non che a paſſi ben lenti: poichè le nuove ſcoperte alle congetture ardite, ed alle felici immaginazioni debbono ſovente la lor origine; anzi talvolta qualche idea falſa ci mena alla ſcoperta da noi ricercata; perchè il ravviſare ne' primi tentativi gli errori, ed abbagli da noi preſi, ſpeſſo ne conduce all' eſperienza fondamentale, ch' è di altre più utili, ed importanti eſperienze la feconda ſorgente.

Se taluno forſe giudica, che nel dedurre dal ſucceſſo di alcuni eſperimenti le conſeguenze, ho talvolta rallentato troppo il freno alle congetture, rifletta coſtui, che a queſte congetture appunto ſono queſte nuove ſcoperte dovute; perchè ſe alcune di loro ſono riuſcite fallaci, mi an dato almeno motivo di paſſare più oltre nella ricerca del vero. Coll' ajuto di ſimili congetture mi

sono da grado in grado avanzato per una lunga, e penosa serie di osservazioni, di cui non ho mai certamente preveduto l'esito prima di fare l'esperienza, che poi ad altre congetture, ed indi ad altre sperienze mi ha fatto la strada.

Con questo metodo potremo nelle Dottrine fisiche sempre maggiormente profittare, secondochè maggiore sarà il numero delle osservazioni, che avremo. Ma siccome non possiamo prometterci di averne mai un numero sufficiente per giugnere alla perfetta cognizione del vasto, ed oscuro sistema dell' Universo; così sarebbe una fatica molto secca l'occuparsi sempre in cavar fondamenti senza mai formarvi sopra veruna fabbrica. Nell' infanzia della Fisica, di cui appena una parte ci è nota, dobbiamo contentarci d'imitare i fanciulli, quali, mancando loro la forza, l'abilità, ed i materiali, si spassano a formare casucce di carta. Così dunque co' nostri tentativi, e collo studio della Natura ci anderemo da mano in mano accostando alla verità; talmente che i nostri Posteri profittando delle nostre, e delle loro proprie osservazioni, allorchè tutte le avranno insieme unite, e raccolte, estenderanno notabilmente il lor sapere (Dan. XII. 4). In tanto nell' incertezza, in cui al presente ci ritroviamo, sarebbe molto a noi discovenevole il riguardare con occhio disdegnoso gli errori, ed abbagli altrui, quando non possiamo ignorare, che noi non vediamo le cose, se non per mezzo di una oscura caligine, e che siamo molto lontano dal potere aspirare all' infallibilità.

Ma non vi è cosa nella Natura, che tanto importa sapersi, quanto il meccanismo del corpo umano; quindi è, che si ci sono sempre da tempo in tempo con impegno applicati diversi uomini dotti, che vi anno fatto molte utili discoperte; quindi io considerando, esser questo corpo una mac-

macchina alle *idrauliche* leggi ſoggetta, ho penſato di eſaminarne, ed intenderne gl' intimi movimenti; ed a tal fine ho fatto non poche ricerche; dalle quali mi avrebbe certamente fraſtornato la noja, che danno le ſperienze anatomiche, ſe dall' altra banda non era la conſiderazione dell' utile, che queſte mie fatiche potrebbero in appreſſo recare. Onde proſeguendo le mie ricerche in queſta materia, vi ho ſcoperto un vaſto campo da fare ſperienze, che poſſono eſſere in mille guiſe multiplicate, e di cui mi ſon contentato di dare ſolamente alcuni ſaggi.

E perchè queſte ſperienze rendono chiara la ragione di alcuni fenomeni; perciò io ſon d' opinione, che ſe gli eſperti Anotomiſti, e Fiſiologiſti ne faceſſero uſo, ſpiegar potrebbero mille altri fenomeni, che appariſcono in un ſuggetto così intrigato, com' è il corpo dell' uomo.

In queſta maraviglioſa macchina tutto ritrovaſi ſaggiamente ordinato con numero, peſo, e miſura, ma con tante, e sì varie circoſtanze diſpoſto, che biſogna avere appreſſo di ſe molte e molte coſe già note, per fondarvi ſopra calcoli eſatti; e ſe quei, che io eſpongo, ſono a queſto inconveniente ſoggetti, ſe ne poſſono però ricavare molte all' economia animale profittevoli conſeguenze.

La giuſta proporzione, e ſimmetria, e la bellezza ſomma de' varj pezzi, che compongono queſta sì artificioſa macchina, e l' armonia ſcambievole, che paſſa tra tanti, e sì diverſi fluidi, e ſolidi uniti inſieme, ci ſomminiſtreranno ſempre nuove ſcoperte da farvi, e nuovi motivi ſempre ci daranno di ammirare, ed encomiare l' infinita ſapienza del ſuo divino Architetto; il di cui eterno diſegno in ciaſcuna delle coſe create sì chiaramente ſi ſcorge, che con molta ragione il real Salmiſta chiama ſtolti coloro, che giungono a dire nel lor cuore, che non vi è Dio; poichè con tan-

ta evidenza le parti tutte dell' Univerſo paleſano l'onnipotente mano del Creatore, che ſe taluno pretende di non ravviſarla, può dirſi bene, ſenza ſcrupolo di offendere la carità, che coſtui o parla contro il proprio ſentimento, o volontariamente ſi acceca per non vedere.

Nel Trattato de' Calcoli ho procurato di rinvenire la vera natura di queſte concrezioni irregolari; e ſe non mi è riuſcito di ſcoprirne il preſervativo, o il diſſolutivo ſicuro, non diſpero almeno, che le mie ricerche non poſſano un giorno condurre a conoſcere le cagioni, che queſte sì formidabili concrezioni producono, ed a ritrovare i rimedj, che vagliono a ritardarne l'avanzamento; il che ſarebbe in vero un gran fatto.

L'iſtrumento, che deſcrivo nella fine di queſto Trattato, può in molte occaſioni ſervire a cavare ſenza inciſione, e ſenza gran dolore i piccoli calcoli, imprigionati talvolta nell' uretra.

Eſtratto de' Regiſtri della Società Regale delle Scienze.

AVENDO il Signor Hales, in molte ſeſſioni della Società Regale, letta una gran parte della ſua *Emaſtatica*, la Compagnia gliene ha renduto molte grazie, ed ha deliberato, che ſi pregaſſe di parteciparla al Pubblico. *A dì* 28. *di Febbrajo* 173^{2}_{3}

HANS SLOANE,
Preſidente della Società Regale.

IN-

INTRODUZIONE.

I. ICCOME il corpo umano non conſiſte ſolamente in un meraviglioſo aggregato di parti ſolide, ma è ancora in gran parte compoſto di fluidi, che con perpetuo circolo corrono, e ricorrono per l' inimitabile laberinto de' vaſi ſanguigni, e linfatici, alcuni de' quali ſono eceſſivamente piccoli; e ſiccome nel giuſto equilibrio, o ſia libramento tra quei fluidi, e queſti vaſi la ſalute di queſto corpo principalmente conſiſte: così dopo la ſcoperta della circolazione del ſangue, l'oggetto più degno delle noſtre ricerche ſi è ſtimato, che ſia lo ſcoprimento di quelle forze, e velocità, con cui tai fluidi ſono ſpinti per li vaſi, che li contengono: dal che molto lume certamente riceverebbe l'economia animale.

II. Quindi molti ingegnoſi Valentuomini da tempo in tempo anno tentato di determinare la forza del ſangue nel cuore, e nelle arterie; ma i loro calcoli tanto erano lontani dalla verità, quanto gli uni dagli altri diverſi; e ciò avveniva per mancanza di un ſufficiente numero di eſperienze, ſulle quali aveſſero potuto fondatamente ſtabilire il loro raziocinio: ed in vero coll' aggiuſtatezza di mente, e co' gran lumi, che avevano queſti Letterati, ſi ſarebbero ſenza dubbio più vicino accoſtati alla verità, ſe aveſſero fatto precedere una ſerie di ſperienze proprie a poteregli condurre (1).

III.

ANNOTAZIONI.

(1) Il Sig. Hales ha di mira la diverſità de' calcoli di Borelli, e di Keil intorno alla forza del cuo-

III. Trovando io dunque pochiſſima ſoddisfazione in ciò, che il Signor Borelli, ed altri anno intorno a queſto ſoggetto tentato, m' ingegnai, ſono quaſi ormai 25 anni, di ritrovare con proporzionate ſperienze, qual foſſe la forza del ſangue nelle arterie crurali di un cane, e ſei anni dopo replicai lo ſteſſo in due cavalli, ed in un daino; ma ſgomentato dal faſtidio, che recano
le

cuore; e ritrova queſti calcoli tanto lontani dalla verità, quanto ſono tra loro diverſi. Io per me non ſaprei in miglior modo difendere queſti Matematici, che con eſporre la ſuſtanza de' loro calcoli in poche parole. E per render chiaro quanto ſi può ſenza l' algebra, e ſenza l'ajuto delle figure geometriche ciò, che intorno a queſto propoſito dovraſſi dire, prego il lettore meccanico di conſiderare ne' muſcoli tre ſpecie di forze; 1. la loro forza di tenacità, la quale ſi miſura da' peſi, ch' eglino, ſenza romperſi, poſſono ſoſtenere; 2. la loro forza *contrattiva* intera, ovvero la ſomma delle forze, che la potenza motrice dee impiegare per accorciare, o contrarre i detti muſcoli, equilibrando certi peſi; 3. la loro forza *contrattiva* apparente, la quale ſi determina dal peſo apparente, o ſenſibile, che ſoſtengono, ſenza por mente alle leve, o agli organi comodi, o incomodi per ſoſtenerlo.

Quanto alla forza di tenacità il Signor Muſſchenbroeck ritrovò per eſperienza, che una ſtriſcetta di cuojo freſco di bue larga 0. 4 di poll., e groſſa 0. 18 ſoſteneva un peſo di 380 libbre (*Introd. ad cohæren. corp. firm. Exp. CII.*). La ſezione traverſale di queſta ſtriſcetta era di 0. 072 di poll. quadr.. Dunque una corda di fibre di queſta medeſima tenacità, che aveſſe una ſezione di un pollice quadrato, o ſia di 1. 000, ſoſterrebbe un peſo di 5277 libbre. Ma la ſezione traverſale della ſuſtanza del cuore è ben tre poll. quadr.; dunque la ſua forza ſarà di 15831 libbre. Ma ſiccome una corda lunga una linea può ſoſtenere lo ſteſſo peſo, che una lunga 100
linee,

le sezioni anatomiche, non proseguii più oltre le mie ricerche. Ma l'avere poi in questi ultimi anni per esperienza riconosciuto il gran vantaggio, che avvi nell' adoperare l' ajuto dell' Idraulica nella Statica de' vegetabili, ed Analisi dell' aria, ed il considerare, che il corpo degli animali altro effettivamente non è, che un aggregato di canali, e di fluidi, che per essi girano con forza,

za,

linee, così bisogna multiplicare questa forza 15831 del cuore pel numero delle linee, o anche delle mezze linee, che nella sua lunghezza si contano; perchè ogni sezione trasversale di mezza linea di altezza sostiene lo stesso peso; laonde supponendo la lunghezza del cuore di 5 poll., si avrà la sua forza di tenacità di 18999720 libbre.

Io metto queste cose in considerazione solamente per far vedere, che le diverse maniere di calcolare le forze d'un medesimo corpo possono condurci a diverse stimazioni di queste forze, le quali stimazioni sebbene varie, non pertanto non lasciano di esser vere. Così posti per veri i sopra riferiti principj di esperienza, si può dire con verità, che la forza di tenacità del cuore sia di 15831 libbre, o anche di 18999720 libbre.

La forza contrattiva di una fibra muscolosa è uguale al peso, ch'essa può sostenere, anzi sollevare, preso due volte, e multiplicato tutto pel numero delle crespe, fatte necessariamente da questa fibra nel raccorciarsi. Perocchè è ben egli evidente, che se un filo fissato da un capo, o mantenuto colla mano sostiene, corrugandosi, il peso di una libbra, che alla sua inferior' estremità gli stia attaccato, bisogna, che abbia una libbra di forza per resistere a questo peso; ma un'altra libbra gliene bisogna per resistere alla mano, che lo trattiene dalla parte opposta; dunque egli ha due libbre di forza; ma se mettiamo, che il filo faccia 100 pieghe, o grinze, chiara cosa è, che ciascuna di queste grinze sosterrebbe sola queste due libbre; sicchè tutte insieme

me

za, e velocità dove più grande, e dove più piccola, mi ha fatto ſperare, che applicando lo ſteſſo metodo nella Statica degli animali, poteſſi ricavarne qualche profitto; onde ripreſo il coraggio, cominciai a ſeguitare le mie tralaſciate ricerche, ed a tentare tutte quelle ſperienze, che per me ſi ſono credute le più proprie ad illuſtrare la preſente materia.

IV.

me ne ſoſtengono, o poſſono ſoſtenere 200. Ora il Sig. Borelli non ſuppone, ſe non ſe 20 creſpe nella lunghezza di un pollice di ciaſcuna fibra muſcoloſa, e queſto è ſupporne poche: e' ſtabiliſce ancora, che i muſcoli di uno ſteſſo volume anno lo ſteſſo numero di fibre motrici, e che in un medeſimo ſoggetto le fibre del cuore anno molta maggior denſità di quelle degli altri muſcoli; ritrova parimente, che la maſſa del cuore uguaglia in peſo, e conſeguentemente in forza quella di un muſcolo maſcellare, e di un temporale inſieme, i quali ſenza macchina ſollevano il peſo di 150 libbre; ma la forza *macchinale*, che così il cuore come i due ſuddetti muſcoli impiegherebbero per ſollevare non altro, che queſto 150 libbre, eſſer dovrebbe molto maggiore di queſta forza, o queſto peſo apparente; perchè lo sforzo di un muſcolo, attaccato da un capo fiſſo, è doppio del peſo ſoſtenuto dal muſcolo: lo sforzo dunque del cuore ritrovaſi uguale a 300 libbre: e perchè ciaſcuna faſcetta, alta mezza linea, così di un muſcolo, come di una corda bagnata può ſoſtenere lo ſteſſo peſo, che tutto il muſcolo, o tutta la corda, ne ſiegue, che per avere più proſſimamente lo sforzo del cuore, fa di meſtieri multiplicare lo sforzo già ritrovato 300 libbre almeno per 20, numero delle faſce, o ſieno pieghe impercettibili delle fibre del cuore; onde naſce il prodotto di 6000 libbre. Non tiro più avanti l'indagine; poichè biſognerebbe copiar tutta l'eccellente opera del Borelli: baſta aver dimoſtrato, che la forza di tenacità del cuore è diverſa dalla ſua forza movente, che queſta ultima è o apparente, o vera

IV. Recherà certamente meraviglia a taluno il vedermi impegnato in queſte ricerche, a cui non ſono nè dalla mia profeſſione, nè dall' inclinazione chiamato; e ſoprattutto perchè ſiamo in un paeſe, ed in un ſecolo fecondo di tanti, e sì bravi Notomiſti, che l'arte di preparare anche i più piccoli vaſi, e di farvi injezioni anno così mirabilmente perfezionata.

V. Ma

vera; e che la vera è di più migliaja di libbre; la qual coſa ſi ricava ancora dalle reſiſtenze, che il cuore ha a ſuperare; poichè l'aria, che circonda l'uomo, lo preme con circa 34000 libbre di forza: il cuore dee ſuperarle per dilatare tutt'i vaſi in un tratto di ſtantuffo; il che fa egli, quando l' animale vivo è racchiuſo nella macchina del voto. Comunque voglia ſupporſi, che ſi faccia il moto muſculare, ſempre le fibre s'increſpano, ed i loro increſpamenti ſono prodotti da' conati laterali verſo man deſtra, e ſiniſtra, i quali diſtruggendoſi per cauſa della lor oppoſizione, non ſi paleſano nella forza apparente di queſto muſcolo, in quella guiſa appunto che ſe trenta vigoroſi cavalli lateralmente da due bande tiraſſero una carrozza, impiegando ciaſcuno di loro una forza di 1000 libbre, potrebbe avvenire, che non faceſſero nella carrozza un effetto nè meno di 100 libbre, non oſtante che la forza vera, e reale da loro impiegata foſſe di 30000 libbre, ovvero abile a muovere in un'altra direzione 300 *quintali*.

Se dunque i Signori Keil, ed Hales in queſto caſo non cercano altro, che la forza impreſſa al mobile, come realmente non cercano, ſe non ſe la forza, che il cuore imprime al ſangue, non poſſono trovar altro, che alquante libbre, o ſe vogliamo, alquante once. Ma queſto non è ritrovar la forza totale del cuore, conforme un meccanico non direbbe di aver ritrovata la forza totale de' ſuddetti cavalli, per quella da loro impiegata nella carrozza obbliquamente tirata; perchè può darſi il caſo, che tutti queſti cavalli con tutt' i loro sforzi non facciano

V. Ma perchè queſti dotti Anatomiſti non anno ſinora nelle loro injezioni impiegato, ſe non ſe metodi fallaciſſimi, qual' è quello di ſoffiare, o di ſpignere a diſcrezione lo ſtantuffo della ſcilinga; perciò io mi luſingo, che da queſti ſaggi, che io ne dò, dovià apparire, che infinitamente meglio ſia l' adoperare il mio nuovo metodo d' introdurre i licori ne' vaſi, per mezzo del quale può

la

no muoverla; conforme avverrebbe, ſe la tiraſſero per direzioni diametralmente oppoſte tra loro.

Il Sig. Keil non ha indagato, ſe non ſe il peſo, che può ſoſtenere la colonna del ſangue, ch'eſce dal cuore in paſſando nell'aorta: egli non ha avuto altro a ritrovare, che lo ſpazio, in cui ſi ſpande, o ſin dove è ſpinto il ſangue ad ogni contrazione del cuore in un dato tempo, cioè a dire la velocità del ſangue. Or determinataſi queſta velocità, ed eſſendo noto l'orifizio dell'aorta, ſi rinviene la velocità, c' ha il ſangue in queſto luogo per mezzo della ſeguente regola.

„ La forza di un fluido contro una data ſuper-
„ ficie è il peſo di un cilindro di queſto fluido, che
„ abbia la baſe uguale alla detta ſuperficie, e la cui
„ altezza ſia relativa alla velocità del fluido ſteſſo.
Mettiamo la velocità del ſangue nell'aorta di 19 piedi per ſecondo, il ſuo orifizio di 70 lin. quadr.: l' altezza relativa a 19 piedi, a cui può realmente ſollevarſi il ſangue in un cannello applicato all' aorta, è di circa 7 piedi: non rimane dunque da ritrovarſi altro, che il peſo di una colonna di ſangue, che formata ſopra 70 lin. di baſe, abbia l' altezza di 7 piedi: ritroveraſſi queſta colonna di alquante ſole once di peſo. Ma non è queſto l' aver ritrovato la forza del cuore, come il Signor Keil nella fine del ſuo ſaggio per inavvertenza l' ha ſcritto, ſcordatoſi, che nel ſuo titolo ricercava una porzione di queſta forza, che nè tampoco ritrova, e che vien determinata dal Sig. Hales.

Perocchè Hales non ricerca, come Borelli, la

forza

la forza dell' injezione esattamente regolarsi. Anzi questi miei saggi, io spero fermamente, ch' eccellenti Anatomisti ecciteranno ad applicare, e variare questo metodo nelle diverse parti del corpo, sì per rendere più sensibili i vasi, sì ancora per esperimentare negli animali viventi gli effetti di parecchi rimedj, che si danno per ispessire

gli

forza vera, e totale del cuore, nè quella del sangue nell' uscir dal cuore, ma la forza parziale, o sia apparente, che il cuore, o i suoi ventricoli impiegano a spignere il sangue; e la dimostra uguale a un cilindro di questo fluido, che abbia per sua altezza l' altezza stessa, a cui può il sangue esser sostenuto dal cuore contratto, e per base la superficie interna de' detti ventricoli. Questa forza può, secondo i soggetti, arrivare a 40, o 50 libbre. Il Sig. Jurin la stimò di 30 libbre, e mezza. *Transf. Philos.*

Io non vedo in tutti questi calcoli veruna contraddizione, e non posso bastantemente meravigliarmi, come vi sieno persone per altro dottissime, che di qui han preso argomento di discreditare l' uso della Meccanica applicata al corpo umano. Se io per cagion d' esempio voglio sapere, qual peso può sostentare lo stantuffo di una scilinga, vi attacco un peso che la tiri secondo il suo asse, e suppongo, che sia 10 *quintali*. Se dopo voglio sapere, quale sforzo dovrebbe adoperare un uomo, che volesse schiacciare, o che schiacciasse tra le sue mani il detto stantuffo, fo il calcolo, e lo ritrovo, se vogliamo, un *quintale*; ciò fatto, ricerco, qual peso può sostenere l'acqua uscendo dalla cannella di questa scilinga; questo peso non è altro, che una parte di quella forza, con cui la base dello stantuffo caccia l' acqua; sta la prima forza alla seconda, come la base della cannella a quella dello stantuffo. Supponiamo, che la base, o sezione della cannella sia 30 volte minore, che la base dello stantuffo: ritroverò, se si vuole, da una banda una libbra di forza, e dall' altra ne avrò 30,

e pu-

gli umori, o per attenuargli, per riſtringere i vaſi, o per rilaſſargli, ec.; e non dubito, che per tal via non debbano farſi oſſervazioni aſſai profittevoli, e ſcoperte utiliſſime per la Medicina; poichè come noi ſappiamo, che i fluidi del noſtro corpo ſi muovono ſecondo le leggi dell' Idraulica, e dell' Idroſtatica, il miglior metodo per ritrovare le proprietà de' loro movimenti ſi è quello di

ap-

e pure tutti queſti calcoli ſono giuſti, e ſi accordano tra loro. Perchè dunque ſi pretende, che i calcoli fatti intorno al cuore da Borelli, Keil, ed Hales ſi contraddicano? Poſſono queſti calcoli mancar di eſattezza, o eſſer fondati ſopra queſiti anatomici poco giuſti; ma non laſciano non pertanto di accoſtarſi molto alla verità, e per renderli più eſatti non biſogna altro, che prendere più eſatte le miſure del cuore, e de' vaſi. La Geometria ſteſſa corregerà gli errori de' Geometri: vantaggio proprio di queſta ſcienza: Ella c' illumina ſempre; quando biſogna tornare indietro, ella ſteſſa ci dirige, e ſolamente ſi perde chi l' abbandona.

Ottimamente nota il Sig. Michelotti, che coloro, che diſcreditano le Matematiche, in quanto che ſi applicano al corpo umano, ſi ritrovano comunemente nello ſteſſo caſo di quella volpe, di cui La Fontaine dice, che non potendo giugnere a' frutti, di cui era affamata, li diſprezzava; o poſſono molto bene raſſomigliarſi a quell' altra volpe, ch' eſſendo priva di coda, proponeva in pieno conſiglio di abolirne l' uſo.

Vero è, che i Matematici non ſono ſempre ſicuri dall' illuſione; e che i termini pompoſi, che alcuni Medici prendono ad impreſtito dalla Geometria, non rendono più geometrici i loro diſcorſi; ma non è men vero, che queſta ſcienza ci ſomminiſtra i più belli metodi per ritrovare la verità; che il trattato delle proporzioni è la miglior logica, che poſſa mai deſiderarſi; e ch' eſſendo il corpo umano una macchina, la meccanica ajutata dalla Geometria è ſolamente quella, che può farcene conoſcere le proprietà, mentre

l' Ana-

applicare a queste leggi le nostre sperienze.

VI. Ed in fine poichè la fabbrica, e composizione del corpo degli animali è così curiosa, che in essa non ritrovasi parte sì piccola, che non manifesti la sapienza di quel supremo Architetto, che l'ha formata; e poichè la salute, o sia buono stato di quest'ammirabil macchina dal concorso di tante, e sì varie circostanze dipende, lo stu-

l'Anatomia ci discuopre la figura, la massa, e la disposizione degli organi i più piccoli, che la compongono.

I Medici nemici della Geometria non tralasciano occasione di disprezzarla; e la più comune obbiezione, che fanno contro l'uso di questa scienza in Medicina, si è, ch'essa non ci fa conoscere, se non se quel, che le cose sono le une per rispetto alle altre, e non già quel, che sono in loro stesse; che applicandola a parti, la di cui fabbrica, e struttura intima sfugge da nostri sensi, non possiamo col suo mezzo scoprirne le proporzioni con quella esattezza, di cui la Geometria pura cotanto si pregia.

Un uom, che cieco affatto un occhio avea,
E l'altro così torto, e difettoso,
Che da vicino ancor poco vedea,
Credendo, che pur troppo vergognoso
Fosse a lui non aver sua vista intera,
Così un giorno gridò tutto sdegnoso:
Come? Veder per metà? Ahi sorte fiera!
Io mi contento di non veder niente
Piuttosto, che vedere in tal maniera.
Sempre ch' io guardo, perchè biecamente
Mi costringe a guardar questo difetto,
Mi ride in faccia allor tutta la gente.
E quel che mi dà più rabbia, e dispetto,
Sento dirmi a ogni passo: Oh! ve colui!
Dove non guarda, tien l' occhio diretto.
Ah! Nessuno occhio aver bisogna, o dui:
Sì; Natura matrigna, io non ti curo,
Se mezzi sono i beneficj tui.
Io tutto il mio veder far voglio scuro,
E con pormi un impiastro all' occhio sano
Vo-

ſtudio, che ſarà in eſſa impiegato, per qualunque verſo voglia riguardarſi, ci ricompenſerà ſempre largamente le noſtre fatiche.

Voglio andar cieco affatto, e mal ſicuro
Chi non direbbe, che queſt' uomo è inſano,
Degno d' eſſer portato a' Pazzarelli
Per ben curare il ſuo cervel balzano?
E pur vi ſon tra' Medici di quelli,
Che ragionan così, con atti gravi,
Scuotendo il vecchio capo, e i bianchi velli:
Della Geometria renderci ſchiavi
Vogliono al giorno d' oggi, e in ogni parte
Lodanla a maſchi, a donne, a ſciocchi, a ſavi;
Quel metodo applicato alla noſtr' Arte
Si vuol, che rende il ragionar più giuſto,
E veder fa più chiaro a parte a parte:
La Fiſica, egli è ver, non ha robuſto
Diſcorſo, e altro non fa, che conti in aria
Senza di quel Geometrico buon guſto.
Ma l' intima de' corpi, e mai non varia
Ignota a tutti natural' eſſenza,
Ch' è d' ogni proprietà baſe primaria,
Scoprir forſe ſi può con queſta ſcienza,
Che ſoltanto il rapporto delle coſe
Ne fa ſapere, e la lor differenza?
Alcuni effetti, e alcune curioſe
Leggi dimoſtra a noi della Natura;
Ma le cagioni poi reſtano aſcoſe.
E in ver del corpo uman la teſſitura
Chi dimoſtrar potrà? Chi ha preſa mai
Eſatta delle fibre la miſura?
Certe ſon, lo veggiam, ſon buone aſſai
Le regole geometriche a parlare,
Ma in applicarle invan faticherai.
O che ſottil, che dotto ragionare!
Se in Medicina uom vede quaſi niente,
Chiuder gli occhi, e a tenton biſogna andare:
E ciechi eſſendo in tutto, certamente,
Secondo la coſtoro opinione,
Per ritrovar la via più facilmente
Non reſta, che a buttare anche il baſtone.

EMA-



EMASTATICA, OVVERO Esperienze idrauliche intorno al sangue, ed a' vasi sanguigni.

PRIMA ESPERIENZA,

Sopra una Cavalla.

1. EL mese di Dicembre feci coricare a rovescio, e legare in tal situazione una cavalla viva, alta 14 palmi *, ed in età di circa 14 anni. Avea questa cavalla un guidalesco infistolito, e non era nè magra, nè molto robusta. Or dopo avere scoperta in lei l' arteria crurale, tre pollici al di sotto della piegatura dell' anguinaja, l' incisi per lo lungo, e v' introdussi un cannello incurvato di rame, a cui ne adattai un altro di vetro, lungo nove piedi, e di diametro $\frac{1}{6}$ di pollice, come il primo, giugnendogli, e rassodandogli in-

** Dal §. 19. Esp. II. apparisce, che il palmo, di cui si è servito il Signor Hales, è di quattro pollici.*

insieme con un terzo cannello di rame, che gli abbracciava tutti due. Prima però d'intaccare la suddetta arteria, io l'avea già legata vicino all'anguinaja: quindi aggiustato ch'ebbi 'l tutto, la sciolsi; ed il sangue cominciò a salire nel cannello verticalmente posto, fino all'altezza di 8 piedi, e tre pollici sopra il livello del ventricolo sinistro del cuore, ch'è posteriore al destro. Non si creda però, che il sangue così alto ascendesse tutto in un colpo; poichè fece alla prima nello spazio di un secondo la metà del cammino; indi cominciò ad innalzarsi per gradi ineguali di 8, 6, 4, 2, e finalmente di un pollice. Giunto che fu alla sua maggiore altezza, vi si librò, salendo, e discendendo 2, 3, 4 pollici; anzi talvolta vedeasi abbassare 12, o 14 pollici, librandovisi parimente ad ogni pulsazione del cuore, conforme avea fatto nella maggiore altezza, a cui risalì dopo 40, o 50 pulsazioni (1).

2. Il

ANNOTAZIONI.

(1) Feci anche io questa esperienza ne' cani. Adattai semplicemente un cannello di vetro, lungo nove piedi, ricurvato nel capo inferiore, e sostentato da una riga; l'adattai, dico, all' aorta, ed altre volte all' arteria crurale, fattovi prima un taglio non maggiore di quello, che suol farsi, quando si vuol cavar sangue da una vena; e quindi uscendo il sangue, lo vidi salire nella stessa proporzione notata dal Signor Hales. Il cannello poi da me adoperato è per appunto lo stesso, che adopera il Signor Pitot dell' Accademia Regale delle Scienze, per misurare la velocità delle acque, e il solco de' Vascelli (*Mem. dell' Acc.* 1731.); e perciò se ne può fare lo stesso uso per iscoprire la velocità del sangue. Perocchè qualunque sia questa velocità, sempre può riguardarsi come acquistata dalla caduta del sangue da una qualche altezza. Se il sangue con questa velocità acquistata si muove dal basso in alto, salirà precisamente alla stess'altezza, donde si suppone caduto. Già si sà, che le velocità de' liquori cadenti da diverse altezze sono come le radici delle altezze; ma le altezze quì sono quelle, a cui il sangue s'in-

2. Il polſo del cavallo *, che ſi trova nel ſuo ſtato naturale, non eſſendo nè ſpaventato, nè agitato, batte circa 36 volte per minuto, che importa quaſi la metà delle pulſazioni del cuore nell' Uomo ſano; e

A 2 l' ar-

* *Credo, che debba dir cavalla: vedi il* §. 22, *e la nota corriſpondente.*

s' innalza nel cannello applicato all' arteria; dunque le velocità del ſangue ſono in ragion ſudduplicata delle altezze, ov' egli arriva in queſti cannelli verticali.

Si sa ancora, che cadendo qualunque corpo ſolido, o fluido che ſia, percorre nel primo ſecondo di tempo 14 piedi di ſpazio *, e che allora acquiſta una velocità abile a fargli nel 2o. minuto ſecondo percorrere con velocità uniforme il doppio del ſuddetto ſpazio, cioè a dire 28 piedi.

Or nella ſteſſa guiſa ſe il ſangue uſciſſe dalla bocca inferiore di un cannello alto 14 piedi, avrebbe una velocità di 28 piedi per ſecondo: onde, eſſendo nota l' altezza, a cui aſcende il ſangue, la quale ſi è quel la ſteſſa, donde ha dovuto cadere per acquiſtare la velocità, che ha, ſi può colla precedente regola ſcoprire, qual' è realmente la ſua velocità.

Come la radice quadrata di 14 è a 28, così la radice quadrata dell' altezza data 9 piedi è alla velocità, che ſi cerca, la quale ſarebbe di piedi 22, 4 per ſecondo.

Nel ſangue debbonſi diſtinguere due ſpezie di velocità; l' *attuale*, la qual' è come lo ſpazio, ch' egli percorre in un dato tempo, girando pe' ſuoi vaſi pieni, e reſiſtenti; e la *virtuale*, la qual' è come lo ſpazio, che realmente percorrerebbe, ſe giraſſe per vaſi voti, o almeno pieni di aria. Or queſta ultima velocità del ſangue ſi può determinare per le altezze, a cui ſi ſoſtiene ne' cannelli; l' *attuale* è molto minore.

Se ſi adoperaſſero cannelli uguali di diametro alle arterie aperte, il ſangue vi conſerverebbe tutta la ſua velocità; ma la difficoltà di aggiuſtargli alle arterie ha indotto il Signor Hales a ſcegliere de' cannelli molto più ſtretti; onde coloro, che credono, che la velocità del ſangue vi ſi debba aumentare, perchè i cannelli ſono più ſtretti dell' arteria, s' ingannano a partito, fondati su quel principio malamente inteſo, che le velo-

cità,

* *Se il Signor Sauvage non ſi è ſervito di qualche particolar miſura di piede, il ſuo ſentimento ſi allontana dalla ſperienza, la quale dimoſtra, che ogni grave cadente nel primo minuto ſecondo percorre piedi parigini* 15, *poll.* 1, *lin.* 2 $\frac{1}{18}$.

l' arteria di questa cavalla così straziata battea 55, 60, e anche 100 volte per minuto (2).

3. Quando tolsi 'l cannello di vetro, non lasciò il sangue di saltare nell' aria, ma il suo più alto zampillo non fu, che circa due piedi.

4. Misurai 'l sangue, che seguì a scorrere pel cannello di rame, e dopo scorsane una pinta *, che vale 59 poll. cub., vi riposi 'l cannello di vetro, per conoscere dall' altezza, a cui saliva il sangue, quali fossero le sue forze rimanenti. Replicai questa medesima operazione, fino a che ne uscirono 8 pinte; ed allora vedendo la forza del sangue molto abbattuta, cominciai ad applicare il cannello dopo ciascuna scopina, che ne scorrea. Quel, che mi è risultato da ogni operazione, si vedrà registrato nella seguente Tavola insieme colle maggiori altezze, a cui nel cannello il sangue s' innalzava dopo ciascuna evacuazione. Del resto bisogna avvertire, che il suddetto sangue non era immediatamente pronto a risalire a queste maggiori altezze, nè serbava nel risalirvi alcuna regola; perocchè talvolta passava un minuto di tempo, senza che dasse il minimo segno di salire, e talvolta poi, quando io meno il pensava, saliva per qualche tempo 4, 8, 12, ed anche 16 pollici più alto, ed indi a poco, discendendo anche altrettanto, si rimetteva al segno primiero.

TA-

Il Signor Sauvage chiama pinta la quarta inglese; forse perchè il valore di 48 poll. cub. franzesi contenuti dalla pinta di Francia si accosta a quello della quarta, ch' è 59 poll. cub. ingl., o 59 $\frac{1}{2}$ qual si ricava dal §. 32, e qual ci vien data dallo stesso Sauvage nella nota al §. 45. Per la stessa ragione chiama chopine, scopina la pinta inglese, e la mezza pinta mezzo sestiero.

cità, che anno i fluidi scorrenti per un cannello di diverso diametro sono inversamente come i diametri del suddetto cannello.

(2) Le pulsazioni del cuore negli uomini sono più, o meno frequenti a proporzione dell' età; essendosi da me osservato, che ne' bambini il cuore batte 120 volte per minuto; negli anni 7, circa 90 volte; ne' 14, 80; ne' 30, 70; ne' 50, e 60 anni, 60 volte; e così in appresso crescendo il numero degli anni, manca quello delle pulsazioni. Nè solamente negli uomini, ma anche nelle bestie di diversa età apparisce sempre la medesima progressione.

T A V O L A I.

Operazioni.	Sangue scorso dopo ciascuna operazione.		Altezza del Sangue dopo ciascuna evacuazione.	
	Pinte.	Scopine.	Piedi.	Pollici.
1	0	* 0. 5. once.	8	3
2	1		7	8
3	2		7	2
4	3		6	6 $\frac{1}{2}$
5	4		6	10 $\frac{1}{2}$
6	5		6	$\frac{1}{2}$
7	6		5	5 $\frac{1}{2}$
8	7		4	8
9	8		3	3
10	8	1	3	7 $\frac{1}{2}$
11	9	0	3	10
12	9	1	3	6 $\frac{1}{2}$
13	10	0	3	9 $\frac{1}{2}$
14	10	1	4	3 $\frac{1}{2}$
15	11	0	3	8
16	11	1	3	10 $\frac{1}{2}$
17	12	0	3	9
18	12	1	3	7 $\frac{1}{2}$
19	13	0	3	2
20	13	1	4	$\frac{1}{2}$
21	14	0	3	9
22	14	1	3	3
23	15	0	3	4 $\frac{1}{2}$
24	15	1	3	1
25	16	0	2	4

* Queste cinque once si sono perdute nel preparare le arterie.

 Alla

Alla terza operazione ritrovasi perduta una pinta di sangue, che non è noverata in questa Tavola.

Ed essendosene un'altra pinta in circa dissipata in fare tutte queste varie operazioni, ne siegue, che dopo la 25a., la cavalla, prima di spirare, avea in tutto perduto 17 pinte, e mezzo sestiero di sangue; la qual quantità intera è uguale a poll.cub.1185. 3 *.

** Rifaccendosi il calcolo, questo numero si ritrova sbagliato; e supposto, che tal pinta contenga di liquore poll. cub. inglesi 59 ½, e il mezzo sestiero, cioè a dire la mezza pinta inglese, 14. 87, saranno queste 17 pinte, e mezzo sestiero uguali a poll. cub. 1026. 375 di sangue.*

5. Possiamo in questa Tavola osservare, che la forza del sangue non si diminuiva in ragione della sua quantità; perchè, uscitene dopo l'8a. operazione 7 pinte, la sua altezza era di 4 piedi, e 8 pollici; nelle cinque seguenti operazioni poi si tenne a tre piedi, e alquanti pollici; ma nella 14a. s'innalza ancora a 4 piedi, tre pollici, e mezzo; e nella 20a. si accosta alla medesima altezza, benchè l'animale abbia nella 14a. operazione perduto 10 pinte, e mezza scopina di sangue, e nella 20a. 13 pinte.

6. Questa diversità di altezze, e di forze del sangue deesi principalmente attribuire a' differenti sforzi, che fa l'animale, i quali essendo nella 14a. operazione più violenti, spinsero il sangue a un'altezza maggiore di quella, a cui si era nelle 5 precedenti elevato (3).

7. Accostandosi 'l tempo della 20a. operazione, la ca-

(3) Le forze de' fluidi sono come i prodotti delle loro masse pe' quadrati della loro velocità. Se dunque gli sforzi, e i movimenti della respirazione sono valevoli ad aumentare la velocità del sangue, potrà la forza di questo fluido rimanere la stessa, ed anche divenir maggiore, non ostante che se ne scemi la quantità. Ed in tal guisa, supponendo, che il sangue avesse 100 gradi di forza, prodottagli da 4 di massa per 5 di velocità, e che ne perda 2 di massa, e ne acquisti 2 di velocità, la sua forza prodotta in tal caso sarà ancora 98: e se si suppone, che non perda altro, che un grado di massa, e ne guadagni due di velocità, avrà in questo altro caso una forza come 147.

cavalla parve molto agitata, e molto infievolita: ella respirava con molta prestezza: ed i violenti sforzi, che facea in contrarre i suoi muscoli, e particolarmente quei del basso ventre, spremevano con forza il sangue nella vena cava, dond' esso correa più impetuosamente al cuore, il quale più fortemente contraendosi, lo cacciava con maggior forza in tutte le arterie.

8. Per lo stesso motivo le profonde ispirazioni dell' animale, e la contrazione frequente de' suoi polmoni spremevano maggior copia di sangue nel ventricolo sinistro, e concorrevano ad accelerare la circolazione.

9. Ciò pruova con evidenza, che le profonde ispirazioni, quali avvengono negli sbadigliamenti, aumentano la forza del sangue, e dimostrano la provvedenza della natura, che suole, per risvegliare l'irtormentita circolazione, eccitarle nell' Uomo, quando si desta dal sonno, o quando si annoja di una lunga negghiettosa quiete, o quando finalmente il sangue gira in lui con soverchia lentezza (4).

A 4 10. Quin-

(4) La natura, o sia quella potenza motrice, che anima i nostri corpi, e che si sforza incessantemente a conservare le nostre forze, da cui dipende la vita, dee, per farle sostenere, accrescere la velocità del sangue, come la radice della sua massa si diminuisce. Or che la natura abbia il potere di aumentare la velocità del sangue, è cosa già evidente dalle osservazioni del Signor Hales: ella possiede sul cuore quello stesso impero, che ha la volontà sulle braccia; di modo che siccome abbiamo la libertà d' imprimere alle nostre braccia diversi gradi di velocità, che sieno anche proporzionali alle resistenze, che debbonsi da noi superare; così possiamo ancora naturalmente comunicare a' nostri fluidi una celerità proporzionale a' bisogni premurosi della vita, o della salute. Si avverta quì, che nelle potenze animate, quali sono la natura, e la volontà, fa di mestieri distinguere due specie di forza, cioè a di-

10. Quindi ancora chiaramente ſi vede, che quando i polmoni ſono dilatati, il ſangue vi gira più liberamente, e con maggior velocità; e queſta parimente ſi è la ragione, per cui gli animali, che ſi ſentono deboli, reſpirano più frequentemente a fine di ravvivare le loro forze; poichè quella celerità, che col ſovente reſpirare imprimono al ſangue, compenſa la pienezza ſcemata alle pulſazioni del cuore: ed in fatti eſſendo queſta cavalla proſſima a morire, molto velocemente reſpirava, e con molta frequenza.

11. Quan-

a dire l'*attuale*, ch'è la quantità di moto, ch'eſſa natura perpetuamente mantiene nella macchina, la qual quantità di moto è minore, mentre ſi dorme, e ſi ſta in ripoſo, ed è maggiore, quando ſi veglia, e ſi fatica; e la forza *potenziale*, o ſia *totale*, la quale, per così dire, non ſi ſpende, che ne' più gravi biſogni, come ſarebbe nelle forti paſſioni, ne' morbi acuti, e nell'agonia.

La forza *attuale* è quella, che noi, ſenza eſſere oppreſſi da debolezza, ſtanchezza, o morbo alcuno, poſſiamo in ogni tempo eſercitare: ella ci viene giornalmente riſtorata dal nutrimento, ed è riſparmiata, durante il ſonno, e la quiete del noſtro corpo. Il fluido nervoſo ſi può riguardare, come l'organo di queſte forze; ma la forza *attuale* altro non è, che una porzione della *totale*, che ſta come in riſerva; quella vale per farci ſuperare le reſiſtenze, che continuamente ſi preſentano alla circolazione; e queſta per vincere gli oſtacoli improvviſi.

Gli sforzi di queſti animali ſottopoſti a sì fatte ſperienze ſono l'immagine di quei, che facciamo noi nelle malattie acute. In queſte la forza del polſo realmente ſi accreſce, ſebbene la maſſa de' liquori ſia e dall'aſtinenza, e da ogni genere di evacuazioni diminuita: in quelle la forza del cuore vedeſi anche aumentata non oſtanti le oſtruzioni, che debbono minorarla. Perchè? Perchè la natura impiega allora una parte delle forze *totali*, che, durante la ſanità, teneva riſerbate. Que-

ſte

11. Quando erano ſcorſe 14, o 15 pinte di ſangue, e la forza del rimaſo nelle arterie era molto ſcemata, ſopravvenne alla cavalla un ſudore freddo, e viſcoſo, qual tramandar lo ſogliono molti agonizzanti; il che dinota a qual grado di fiacchezza trovavaſi allora ridotto l' animale; e quindi poſſiamo ſcorgere, che ſomiglianti ſudori non dipendono dall' impulſo del ſangue, ma dal rilaſſamento univerſale de' pori, e di tutt' i vaſi; i quali laſciano pel ſuo proprio peſo ſcorrere queſto umore, che ſi trova nel tempo ſteſſo ſpremuto dalla parte roſſa del ſangue, che ſi coagola, e ſi condenſa; e queſto ſudore ſuol venire anche a' vivi, che patiſcono di colica, o che ſono da ſpavento ſorpreſi; perchè in coſtoro è molto abbattuta la forza del ſangue arterioſo, e il ſuo moto notabilmente rallentato.

12. Avendo aperto il cadavere della cavalla, non ritrovai quaſi punto di ſangue nell' aorta; una oncia, o circa ve n'era nel ventricolo ſiniſtro, ma niente affatto nel deſtro. La vena cava, e la vena porta n'erano egualmente ſatolle; e dalla jugulare, che, ſpirata la cavalla, fu da me aperta, ſpremendola ne

ſte forze conſiſtono in una maggior velocità impreſſa ne' fluidi: e quando la malattia è mortale, vanno finalmente a ſpoſſarſi, perchè non ſono infinite; o ſono ridotte all' equilibrio dalle reſiſtenze, che divengono maggiori. Con queſto può ſpiegarſi, perchè nell' agonia la natura faccia i ſuoi ultimi sforzi; e dopo vada tutta in un tratto a cadere: mentre durano queſti ultimi sforzi, l' infermo volendo talvolta gli occhi rimuovere dalla morte vicina, dà col ſuo volto ſicuro a divedere, che non ha punto di male: lo ſteſſo polſo ritorna allora pieno, e vigoroſo; di maniera che alcuni bravi Medici, al dire di Valeſio *Comm. in Epidem. Hipp. p. 196*, ſi ci ſono ſovente volte ingannati, ed anno cantato vittoria, quando l' infermo era proſſimo a ſpirare.

ne traſſi a poco, a poco due, o tre once (5).

13. In ſomma tutto il ſangue dentro a queſte groſſe vene rimaſto potea aſcendere a due pinte, e qualche mezzo ſeſtiero, che aggiunte a quello, ch' era uſcito dalle arterie, fanno circa 20 pinte, uguali a 1154 poll. cub., ovvero a 44 libbre: e queſta può prenderſi per la quantità preſſochè intera del ſangue del cavallo; la quantità poi di tutt' i liquori preſi inſieme è molto maggiore, ma non è così facile il determinarla.

14. Que-

(5) La maggior contrazione muſcolare delle arterie non accorcia le loro fibre, che $\frac{1}{3}$ o circa della loro lunghezza; e per conſeguenza il loro minimo diametro dopo la morte dee anch' eſſere $\frac{4}{9}$ del maſſimo durante la vita; onde dopo morte reſtar dovrebbero nelle arterie $\frac{4}{9}$ del ſangue: ma le arterie di queſta cavalla ſono vote; ed il ventricolo ſiniſtro nell' iſtante della morte ſi è ritrovato in diaſtole; qual' è dunque la forza, che ha cacciato il ſangue dalle arterie nelle vene? Or non poſſiamo noi credere, che abbiano anche queſti piccioli vaſi quella forza attraente, ch' è dal Signor Hales dimoſtrata in quei delle piante, e che non può poi far dalle vene tornare addietro il ſangue per cagione delle loro valvule? Nè mi ſi dica, che la velocità impreſſa al ſangue immediatamente non ſi diſtrugge, nè anche nell' iſtante della morte: queſto ſarebbe voler ſupporre, che il ſangue poſſa liberamente ſcorrere dalle arterie nelle vene, a guiſa che un pendolo continua nell' aria le ſue vibrazioni. Ma ſe le vene ſi concepiſcono piene ſempre di ſangue, di modo che il ſangue delle arterie dee ſuperarne tutta la reſiſtenza per penetrare in eſſe vene; e ſe ſi riflette, che nello ſtato di ſalute la forza, con cui il ſangue è ſpinto dal cuore, poco ſenſibilmente eccede la reſiſtenza de' vaſi, eſſendovi tra queſte due potenze un bilanciamento, o ſia equilibrio vicendevole; ognuno reſterà perſuaſo, che biſogna ricorrere a una nuova forza, che agiſca anche quando le ſiſtoli del cuore non anno più luogo.

Nelle

14. Queſta ſperienza ci dimoſtra, che la forza del ſangue ſcema a proporzione della quantità, che ſe ne cava: il che può ſervire di regola per la grandezza de' ſalaſſi, che l'Uomo può ſoſtenere; perchè qualunque ſia in un ſoggetto la quantità reale di ſangue, egli è certo, che per determinare qual quantità ſe ne può ſenza riſchio con un ſalaſſo cavare, biſogna ſapere il rapporto della quantità totale del ſangue a quella, che può cavarſene prima, che ſiegua la morte: la noſtra cavalla prima di ſpirare perdè le $\frac{3}{4}$ del ſuo ſangue, e le perdè quaſi tutte in una volta.

15. Da

Nelle piante tutt'i vaſi attraggono, ed attraggono con forza equivalente a quella, colla quale poſſono, per mezzo del lor ſucco condotto in un cannello incurvato, carico di mercurio, innalzare ivi detto mercurio a 28 pollici di altezza, che vale 33 piedi, e tre pollici di acqua. Queſta forza è ſtata dal Signor Hales con eſatte ſperienze ritrovata cinque volte maggiore di quella del ſangue nell' arteria crurale di un cavallo.

Dopo la morte il ſangue comunemente ſi ritrova tutto nelle vene; dunque le vene anno il propio, e quello delle arterie. Onde ſe le capacità di queſte due ſpezie di vaſi ſono tra loro, come 4 a 1, egli è evidente, che le vene ſono più dilatate dopo la morte, che in vita; perchè i loro diametri in queſti diverſi ſtati ſono come 2. 23 a 2, ovvero le loro ſezioni come 5 a 4. Il ſangue non ſi affolla in un vaſo, nè diſtende più del dovere le ſue pareti, ſenza eſſervi ſpinto con una forza maggiore dell'ordinaria, o ſenza incontrare all'uſcita una più valida reſiſtenza. Or dopo la morte, o nell' iſtante del morire, il ſangue non è egli ſpinto dalle arterie nelle vene con minor forza, che in vita? Non vi manca allora l'impulſo del cuore? Dunque la reſiſtenza, che il ſangue venoſo probabilmente ritrova in dilatare il ventricolo del cuore, è quella, che lo fa radunare nelle vene. Queſta reſiſtenza naſce dal cuore ſteſſo, che debb'egli ſolo dilatare queſto ſuo ventricolo, il quale, durante la vita, è dilatato dalle fibre muſculoſe ſcoperte dal Signor Hamberger.

15. Da questo si può ancora dedurre la ragione, per cui in buona pratica non si suole tutta insieme cavare la quantità determinata di sangue, ma si usa piuttosto farla uscire in più volte, sopra tutto se debbonsi i vasi notabilmente votare: l'infermo soffre assai meglio molti piccioli salassi, che un solo grande, ancorchè perda minor copia di sangue con questo solo, che con tutti quelli. Perchè siccome abbiamo veduto, che la cavalla negl' intervalli riacquistava forza, così nell' Uomo le contrazioni de' muscoli spremendo i vasi capillari ne' tronchi divenuti già voti, rendono la distribuzione del sangue più uniforme tra' salassi; ed i vasi avendo il tempo di rilassarsi a poco a poco, non rimangono smunti, come fanno dopo avere a un sol tratto renduta molta copia di sangue.

SE-

SECONDA ESPERIENZA.

Sopra un cavallo.

16. AVendo io avuto nel meſe di Gennajo un cavallo caſtrato, di 10 in 11 anni di età, alto circa 13 palmi, zoppo per un canchero vicino all' unghia, e più magro della cavalla ſopra deſcritta, ma più vivace di lei, e più agile; lo legai parimente a roveſcio, e gl' introduſſi nell' arteria crurale ſiniſtra lo ſteſſo cannello di vetro, congegnato ſull' altro di rame.

17. Salì toſto il ſangue nel cannello alle $\frac{2}{3}$ della ſua maggiore altezza, a cui dopo giunſe per via di gradi non altramente, che il ſangue della cavalla; e giuntovi, ſi librò, ſalendo, e diſcendendo di un pollice ad ogni pulſazione del cuore; e queſte vibrazioni givano talvolta ſino a due o tre pollici. Laſciai ſcorrere il ſangue, togliendo anche, come nella cavalla, da tempo in tempo il cannello, che fu da me altrettante volte ripoſto, per vedere il ſangue ſopravvegnente a quale altezza aſcendeva. Il ſucceſſo di ogni operazione l' ho ſcritto nella ſeguente Tavola (1).

18. La

ANNOTAZIONI.

(1) Il ſangue quì aſcende ſubito a una grande altezza, cioè a dire di ſei piedi, e cinque pollici, per cagione della gran vivacità del cavallo, il quale paleſa alla prima i maggiori ſuoi sforzi, e in appreſſo non ſi vede, che ne faccia degli altri, ſe non ſe deboliſſimi. Ciò avviene, perchè le forze totali, eſſendo di una eſtenſione limitata, quanto più ſul principio ſi adoperano, tanto ſi ritrovano nella fine più fievoli: lo ſtrignimento delle narici avea anche molto ſtancato l' animale; poichè per liberarſi da tal pena, gli era convenuto far degli sforzi aſſai violenti.

Nel-

18. La prima volta, che applicai 'l cannello all'arteria, chiuſi le narici al cavallo, per farlo reſpirare con maggior difficoltà, il perchè l'altezza del ſangue avanzoſſi di 5 pollici. Ma non potei proſeguire, conforme mi avea prefiſſo, l'eſperienza ſino al ſoffogamento dell' animale, ſtantechè queſti fece, sbuffando, e dibattendoſi tutto, ſaltare il cannello dall' arteria, in cui ſtava inſerito.

TA-

Nelle malattie manifeſtamente ſi ſcorge, che il carattere dello ſpirito molto influiſce ſul corpo; perciò, ſecondo l' oſſervazione del Signor Stahl, nelle perſone di umor vivace, inquieto, e ſtizzoſo i movimenti critici ſono rapidi, e turbolenti; ed ecceſſivi, e ſtrabocchevoli gli sforzi della natura; i quali rieſcono al contrario men violenti, e più regolari in quelle perſone, in cui alberga un animo piacevole, ſoave, e moderato: gli uomini poi puſillanimi, e deboli di ſpirito, che negli affari leggieri, e domeſtici ſi contriſtano, ſono in ogni minima malattia ſoggetti a delirj, tremori, ed altri ſomiglianti ſconcerti.

T A V O L A II.

Operazioni.	Quantità di Sangue scorse.		Altezze del Sangue dopo ciascuna operazione.		
	Pinte.	Scopine.		Piedi.	Pollici.
1	0	1		9	8
2	1			9	8
3	2			9	5. 5
4	3			8	4
5	4			8	2
6	5			7	8. 5
7	6			7	1
8	7			7	6. 5
9	8			7	4. 5
10	9			6	6. 5
11	10			6	7. 7
12	11		a)	5	11
13	12		b)	5	8. 5
13	12			4	5. 5
14	13			4	4
15	14		c)	3	8
16	14	1	d)	4	2
16	14	1		3	2
17	15			3	3. 5
18	15	1		2	10

a. Il più alto punto, in cui il sangue si arrestò per qualche tempo.

b. Il più basso punto, in cui il sangue si arrestò per qualche tempo.

c. Il più alto punto.

d. Il più basso punto.

Dopo la 18a. operazione il cavallo non ne perdè prima di ſpirare piucchè mezzo ſeſtiero di ſangue.

19. Poſſiamo notare, che ſiccome queſto cavallo era più vivace della cavalla, così anche la prima ſalita del ſuo ſangue nel cannello fu 17 pollici più alta. Reſe queſto cavallo tre pinte meno di ſangue, che la cavalla; ma biſogna riflettere, che queſta era quattro pollici più alta di lui, ed avendo probabilmente lo ſteſſo vantaggio in tutte le altre dimenſioni, eſſer dovea più abbondante di ſangue: oltrechè le femmine in egual volume anno maggior copia di ſangue, che i maſchi (2).

20. La forza progreſſiva del ſangue ſcemava a proporzione, che andava a mancare la ſua quantità, talmente che, ridottoſi l' animale all' ultima fiacchezza, il ſangue non s' innalzava, che a $\frac{1}{4}$ di pollice.

21. A

(2) Il ſeſſo, e la vivacità ſomma di queſto animale davano a credere, che il ſangue aveſſe dovuto ſalire ad altezze maggiori di quelle, a cui effettivamente ſollevoſſi: ma deeſi riflettere, che per imprimere al ſangue due gradi di velocità, biſogna impiegarne quattro di forza; poichè ſiccome le velocità impreſſe a fluidi ſono, come le radici delle forzi moventi; e ſiccome gli ſtrofinamenti, e le reſiſtenze de' liquori creſcono, come il quadrato delle diverſe velocità, con cui ſono ſpinti; così a voler produrre degli sforzi un poco in apparenza maggiori, fa d' uopo realmente conſumar molta forza. Quindi ſi può conoſcere, quanto ſieno eceſſive le forze, che la natura impiega nelle febbri acute alquanto oſtinate.

Oſſerva il Signor Hales, che la quantità di ſangue debb' eſſere maggiore negli animali più grandi: vi è motivo di credere, che ſia in ragion triplicata de' loro lati omologi, qualora i ſoggetti della comparazione ſono corpi ſimili, o aventi tutte le dimenſioni proporzionali: e in tal guiſa, il reſto andando del pari, la quantità di ſangue di un uomo alto 6 piedi ſta a quella di un uomo di tre piedi, come 216 a 27, ovvero come 8 a 1.

21. A me sembra, che le salite, e discese sì grandi del sangue, quali sono quelle di 12, o 15 poll. per volta, non debbano essere immediatamente attribuite alla forza, o alla velocità maggiore, o minore delle pulsazioni del cuore; ma piuttosto alla maggiore, o minor quantità di sangue, che dalle vene al cuore è tramandato: almeno non si osserva allora una sì grande ineguaglianza ne' battimenti delle arterie.

22. Il polso del cavallo, che non è nè strapazzato, nè spaventato, batte circa 40 volte per minuto; ma sul cominciar di questa operazione gli battea per minuto 65 volte, e verso la fine, siccome l'animale andava sempre più infievolendosi, così il polso sempre si accelerava a proporzione, fino a battere 100, e più volte per minuto: dal che si vede, che il polso diviene debole, e frequente, quando il cuore riceve poco sangue; ch'è appunto quel, che accade nelle febbri etiche (3).

B 23. Le

(3) L'Autore avvertisce, che il polso delle cavalle è meno celere di quello de' cavalli; la qual cosa si osserva anche nelle persone di diverso sesso. Ma bisogna por mente ancora agli effetti sorprendenti delle passioni sul cuore: la paura può accrescere le pulsazioni di 25 per minuto; e circolando la stessa quantità di sangue, la forza del cuore cresce come quella del sangue, e quella del sangue come il quadrato della sua velocità, o del numero delle pulsazioni del cuore; e conseguentemente la forza, che le passioni imprimono al cuore, sta alla forza ordinaria, come il quadrato di 13, o 169 al quadrato di 8, o 64.

Osservansi ne' corpi animati due sorte ben distinte di forze, la *vitale*, e la *muscolare*: la forza *vitale* è misurata dalla quantità di moto del polso, e della respirazione, vale a dire, ch'è come il prodotto delle loro dilatazioni pel quadrato del loro numero; e la forza *muscolare* si misura dalla velocità del gioco de' muscoli, e da' pesi, che sollevano.

La forza *vitale* nella febbre si scorge aumentata; per-

23. Le diaſtoli del cuore debbono proporzionalmente ſcemare; perchè ſe il cuore ſi dilataſſe tanto, quando riceve poco ſangue, quanto ſi dilata, quando ne riceve molto, biſognerebbe, che i ſuoi ventricoli foſſero ogni volta in parte ripieni da una qualche quantità di aria, che ſubito cagionerebbe la morte dell' animale.

TER-

perchè sì il polſo, come la reſpirazione ſono o più dell' ordinario pieni, o più frequenti, finchè la forza de' muſcoli è abbattuta o aſſolutamente, o relativamente alle forze vitali. Queſte due forze derivano amendue dalla ſteſſa potenza motrice, che ſecondo il biſogno manda più di fluido in certi organi, e proporzionalmente meno in certi altri: il cuore, e il petto ſono gli organi, la di cui forza più importa conſervarſi; e perciò nell' agonia v' è dalla natura impiegata la poca forza, che le rimane: quindi è, che allora il polſo diviene più frequente, e la reſpirazione più accelerata, conforme ſi vede in queſta eſperienza, in cui il polſo del cavallo battea più di 100 volte per minuto. Coſa certa è parimente, che la reſiſtenza del ſangue diminuita ritarda meno il ſangue ſopravvegnente, come ſi verifica ne' ſalaſſi fatti in perſone pletoriche; perchè le velocità de' corpi ſpinti da forze uguali ſono in ragion reciproca ſudduplicata della lor maſſa, preſcindendo dagli ſtropicciamenti. Per quel, che riguarda la teoria delle febbri etiche, il Signor Cheyne (*a nere theory of fevers*) è di accordo col Signor Hales in dedurle da una ſteſſa cagione.

TERZA ESPERIENZA,

Sopra una Cavalla.

24. NEl mese di Dicembre sopra una porta di giardino, che stava in terra, legai nella stessa situazione, in cui si trovava, una cavalla bianca, ch' era gravemente caduta sul lato dritto, ed ove caduta, ivi era stata, come inabile al servigio, lasciata in abbandono. Era questo animale alto 14 palmi, e tre pollici, mediocremente magro, e dell' età di 10, o 12 anni.

25. Intaccata che l' ebbi la jugulare sinistra, vi applicai un cannello ricurvato di vetro, lungo 4 piedi, e due pollici, in maniera, che stasse rivoltato coll' incurvatura al capo dell' animale.

26. In tre, o quattro secondi di tempo il sangue elevossi all' altezza di un piede, e vi si fermò per due, o tre secondi: tre, o quattro secondi dopo ricominciò gradualmente ad innalzarsi; e negli sforzi deboli dell' animale si elevava ogni volta 9 pollici di più: quando poi gli sforzi erano più gagliardi, s' innalzava tre piedi, per dopo abbassarsi 5, o 6 pollici: ma essendo finalmente sopragiunto uno sforzo più di ogni altro violento, il sangue salì a tale altezza, che uscì fuori dalla bocca del cannello, e sarebbe certamente asceso a qualche pollice di più.

27. Quando l' animale cessò di dimenarsi, il sangue si rabbassò 18, o 20 pollici; di maniera che il suo ritorno nelle vene non era impedito dalle valvule, che alle volte, secondochè ho osservato, glielo contrastano (1).

ANNOTAZIONI.

(1) Essendo il cannello molto più stretto della jugulare, egli è da credersi, che il sangue, che si abbassava, avesse potuto verso la vena succlavia ritrovare un cammino libero, a cui non poteano opporsi le valvule, perchè queste vene non ne sono guernite.

28. Il diametro sì del cannello di vetro, come di quello di rame, da me adoperato, era $\frac{1}{7}$ di pollice; ed il diametro della jugulare $\frac{1}{2}$.

29. Dopo di queſto ſcoperſi la carotide ſiniſtra, la ferii, e v' introduſſi il ſolito cannello di rame, in modo, che il ſuo capo incurvato riguardava il cuore dell' animale, e con una trachea di oca v' incaſtrai ſopra il cannello di vetro, lungo 12 piedi, e 9 pollici: il fine, ch' ebbi in far mantenere i due cannelli dalla trachea, fu di evitare gl' inconvenienti, altre volte accadutimi, mentre l' animale facea degli sforzi, che rimoveano dal ſuo ſito, e che avrebbero potuto fiaccare il mio cannello di vetro.

30. Prima di ſituare il cannello, la cavalla avea perduto quaſi 70 poll. cub. di ſangue; e ſituato che ſi fu, il ſangue innalzoſſi nella maniera per appunto la ſteſſa, che ſi è nella 1a., e 2a. eſperienza rapportata, e ſi fermò all' altezza di 9 piedi, e 6 pollici: allora ne traſſi da tempo in tempo il cannello, e laſciando uſcire 60 pollici cubici di ſangue per volta, ve lo ripoſi per iſcorgere l' altezza, a cui dopo ciaſcuna evacuazione ſaliſſe: reiterai queſte operazioni, ſino a che ſeguì la morte dell' animale. Ciò, che ne riſultò, vedeſi nella ſeguente Tavola notato.

T A V O L A III.

Pruove diverſe.	Pollici cubici di ſangue ſcorſi.	Altezza perpendicolare del ſangue dopo ciaſcuna evacuazione.	
		Piedi.	Pollici.
1	70	9	6
2	130	7	10
3	190	7	6
4	250	7	3
5	310	6	5
6	370	4	9
7	430	3	9
8	490	3	4. 5
9	550	2	9. 5
10	610	3	2. 5
a 11	670	* 4 2	5
b 12	730	3	6. 5
13	790	3	5
14	820	2	0
c 15	833	2	5

a. Un profondo ſoſpiro innalza il ſangue.
b. L'animale è deboliſſimo.
c. Egli muore, dopo aver tramandato un ſudore freddo.

31. Possiamo notare, che questi tre cavalli sono morti, quando l' altezza perpendicolare del sangue nel cannello era di circa 2 pollici.

32. Questi 833 pollici cubici di sangue pesano libbre 28. 89 *, e sono uguali a 14 pinte. Le vene grosse in questa cavalla si ritrovarono piene di sangue; di cui anche un poco se ne trovò così nell' aorta discendente, come ne' ventricoli, e nelle auricole del cuore.

* *Essendo il pollice cubico di sangue grani 267. 7, e la libbra* 7008 (§. 44), *questi* 833 *poll.cub.di sangue pesano libbre* 31.8.

33. Per iscoprire la forza, che il cuore di questa cavalla impiegava a spingere il sangue, quando ei saliva a 9 piedi, e sei pollici di altezza, feci nel ventricolo sinistro una injezione col seguente artifizio.

34. Adattai una canna da schioppo al sacco della vena *polmonare*, dirimpetto all' orifizio venoso del ventricolo sinistro, avendo prima legata l' aorta un poco più sopra; e per mezzo di uno imbuto vi feci scorrere della cera liquefatta, sino a riempiere la metà dell' imbuto; ma la colonna di cera ancorchè avesse 4 piedi di altezza verticale, non avrebbe potuto riempiere nè il ventricolo sinistro, nè l' auricola, se da me usata non si fosse la diligenza d' introdurre per la carotide una tenta di rame nel cuore, per dar l' uscita all' aria, che ivi ritrovavasi rammassata; quindi ne feci ritirare a misura la tenta, e legare subito il suddetto vaso, temendo, che per quell' adito non iscappasse la cera.

35. Volli piuttosto servirmi di questa maniera di far da un' altezza data le injezioni, che adoperare, come sogliono comunemente, lo schizzatojo; e ciò, sì per assicurarmi della forza precisa, con cui il liquore s' intromette, e dilata il cuore, sì ancora per premere uniformemente la cera, sino a che si fosse rassodata, o indurita bene: maneggiando lo schizzatojo, non si conosce esattamente qual forza s' impiega.

36. Avendo dipoi aperto il cuore, osservai, che la crassezza delle pareti del ventricolo sinistro era

era di un pollice, e mezzo, e la craſſezza minima del dritto un mezzo pollice.

37. Cavando poi dal ventricolo ſiniſtro, le cui valvule mitrali erano abbaſſate, il paſtello di cera ivi modellatoſi, lo miſurai preciſamente al di ſotto dell' orifizio venoſo, e nell' orifizio arterioſo, al di ſotto preciſamente delle tre valvule ſemilunari, che la tenta avea abbattute.

38. Il ſuddetto paſtello formava propriamente di quel ventricolo la cavità, per appunto qual ſi ritrova nell' iſtante, che precede la ſua contrazione, allorchè le valvule mitrali ſi ritirano, e le ſemilunari ſi vanno ad unire; perchè come ſiegue la contrazione, le mitrali toſto chiudono l' orifizio venoſo, e le ſemilunari aprono l' arterioſo per dare il paſſaggio al ſangue nell' aorta.

39. Sicchè queſto così modellato pezzetto di cera ci diſegna la vera quantità di ſangue, ch' entra nel cuore ad ogni diaſtole, e che dal cuore ad ogni ſiſtole è rimandata nell' aorta.

40. Avendo dunque preparato un vaſo di collo ſtretto, e riempitolo di acqua, v' immerſi dentro il paſtello di cera, e verſando diligentemente tutta l' acqua, che ne uſcì fuori, in un altro vaſo ſcompartito eſattamente in pollici cubici, ritrovai, che il volume della cera era di 10 poll. cub.

41. Per miſurare altresì la ſuperficie interna di queſto ventricolo, ne coperſi prima pazientemente le ſue ineguaglianze con pezzetti di carta politamente accomodati; indi applicai tutti queſti pezzetti ſopra un gran cartone ſcompartito in pollici quadrati, diviſi ciaſcuno in linee; e con uno ſpillo vi andai diſegnando tutto il circuito di ogni pezzetto; il che mi dava le porzioni di linea quadrata, che unite tutte inſieme doveano con baſtevol eſattezza comporre la ſuperficie interna del ventricolo, che in tal guiſa la rinvenni di 26 pollici quadrati, ſottraendone un pollice per la ſezione dell' orifizio dell' aorta, il di cui diametro io preſi ſul cilindro di cera

42. Il

42. Il diametro dell' aorta preso giusto avanti, ch' ella mandi le coronarie, era di poll. 1. 15.

Donde si deduce, che la sua sezione trasversale uguaglia pollici quadrati 1. 036.

Il diametro dell' aorta discendente era o. 93 di pollice. La sua sezione o. 677.

Il diametro dell' aorta ascendente era o. 74. La sua sezione o. 369 (2).

43. Essendosi la superficie interna delle pareti del ventricolo sinistro ritrovata uguale a 26 pollici quadrati, la pressione totale del sangue contro di lei, nell' istante, che il ventricolo va a contrarsi, e che contrappesa il sangue arterioso, esser dee, come il peso del solido di sangue, fatto da questa superficie, multiplicata per l' altezza perpendicolare del sangue nel cannello di vetro, cioè a dire 26 multiplicato per 114 pollici (§. 30.), il cui prodotto è uguale a 2964 pollici cubici di sangue.

44. Un pollice cubico di sangue pesa grani 267.7; onde multiplicandolo per 2964 numero de' pollici cubici, si avrà il prodotto in grani 793462. 8, i quali divisi per 7008, numero de' grani di una libbra, danno il quoziente di libbre 113. 22: dunque 113 libbre uguagliano la pressione del sangue, sostenuta dal ventricolo sinistro del cuore nell' istante, che precede la sua contrazione.

45. Lo scrupolo in Inghilterra vale grani 18. 25, l' oncia 438, la libbra 7008 (3).

46. La

(2) Stando l' aja del cerchio al quadrato del suo diametro, come 785 a 1000, io ritrovo, che, supposti i diametri del tronco, e de' rami dell' aorta, quali gli abbiamo dal Signor Hales, le loro aje sono, pel tronco 1. 038, per l' ascendente o. 429, e per la discendente o. 678: sicchè l' aja del tronco sta alle due altre nella ragione di 1. 038 a 1. 107.

(3) Tre scrupoli compongono la dramma,
Otto dramme l' oncia,
Sedici once la libbra,
Cento libbre il *quintale*.

46. La sezione longitudinale di questo ventricolo, presa dalla base sino alla punta dell' aja interiore, è di pollici quadrati 6. 83; i quali multiplicati per 114 pollici, altezza del sangue nel cannello, danno pollici cubici di sangue 778. 62, pesanti libbre 29. 7, forza, con cui le fibre muscolose di questa sezione resistono al sangue.

47 La velocità, con cui il sangue è spinto nell' aorta, può nella seguente maniera determinarsi.

Es-

In Francia lo scrupolo contiene 24 grani di orzo, in Inghilterra 18. 25.

La dramma in Francia vale grani 72, in Inghilterra 54. 75.

L' oncia in Francia contiene grani 576, in Inghilterra 438.

La libbra in Francia contiene 9216, in Inghilterra 7008.

In Francia la lunghezza del pendolo semplice a secondi è di 3 piedi, e 8 linee, e mezza: in Inghilterra di piedi 3, e pollici $3\frac{1}{5}$. Il piede di Francia sta al piede d' Inghilterra, come 144 a 134. Il piede quadrato di Francia sta al piede quadrato d' Inghilterra, come 51 a 44, eccedente di 2780 linee quadrate. Il cubico franzese sta al cubico inglese come 373, a 300, eccedente di 579880 linee cubiche.

Il piede cubico di acqua in Francia contiene 70 libbre, e in Inghilterra non ne conterrà più di 62. 7.

Il piede lineare così franzese, come inglese si divide in 12 pollici lineari; il piede quadrato in 144 poll. quadr.; il cubico in 1728 cubici.

Il pollice lineare contiene 12 linee, il quadrato 144 linee quadrate, il cubico 1728 linee cubiche.

Il pollice cubico di acqua in Francia è di 373 grani; in Inghilterra esser dee di 265: il Signor Hales lo prende di 254. La gravità specifica del sangue sta a quella dell' acqua, come 25 a 24; cosicchè essendo il pollice cubico di acqua secondo Hales di 254, quello del sangue sarà intorno a 268. Questa differenza di valore del pollice cubico tra il Signor Hales, e Noi, dipen-

Essendo di dieci pollici cubici la massa del sangue, che ad ogni pulsazione esce dal ventricolo del cuore, e la sezione trasversale dell' aorta, che lo riceve, essendo di poll. quadr. 1. 036, se per questi si divide la detta massa, si avrà il quoziente di pollici 9. 64, lunghezza del cilindro, che forma il detto sangue uscendo dal ventricolo per entrar nell'aorta ad ogni sistole del cuore. Or il cuore de' cavalli batte 36 volte per minuto, che sono 2160 per ora; dunque la colonna del sangue, che nello spazio di una ora entra nell' aorta, sarà lunga pollici 20822. 5, ovvero piedi 1735.

48. Ma se giusta l' opinione del Dottor Keill, si suppone, la sistole farsi in un terzo del tempo, che passa da una pulsazione all' altra, si ritroverà due terzi più breve il tempo impiegato dal sangue in iscorrere la sopramenzionata lunghezza; ed essendo le velocità reciprocamente, come i tempi impiegati, perchè questo tempo è tre volte più breve, sarà la velocità del sangue tre volte maggiore, cioè a dire di 5205 piedi, ovvero di o. 98 di miglio inglese per ora;

e 86

pende, perchè in Francia alcuni valutano il piede cubico di acqua una, o due libbre di più, ed altri una, o due libbre meno.

La pinta in Francia è valutata 48 pollici cubici, la scopina 24, e il mezzo sestiero 12.

Così la pinta cape libbre 1. 72, e la scopina o. 861.

La quarta d' Inghilterra vale pollici cub. di acqua 59. 5; e la pinta inglese è la metà della quarta, cioè a dire poll. cubici 29. 75.

Contiene la quarta d' Inghilterra libbre inglesi 2. 063; conforme la pinta inglese ne contiene 1. 031. La quarta inglese sta alla pinta franzese, come 49. 8 a 48, e l' eccede di un pollice, e 8 decimi.

La pinta inglese corrisponde nella stessa maniera alla scopina franzese; ed il *gallon* vale quattro pinte franzesi, e 100 poll. cub. inglesi.

e 86 piedi, e $\frac{2}{10}$ per minuto (4).

49. Il ſangue non ha queſta velocità, ſe non ſe quando ſpinto dal cuore entra nell' aorta, nel momento medeſimo della ſiſtole del cuore: e portato da queſta ſpinta, urta contra le pareti delle arterie, e le dilata a miſura, che il cuore ſi ſtrigne: le pareti dilatate poi ſi rimettono, e ſpingono il ſangue più avanti. Queſto è appunto il curioſo artifizio, per cui il ſangue è continuamente ne' più piccioli vaſi condotto nella guiſa ſteſſa, che i mantici perpetui ſoffiano inceſſantemente, non oſtante l' alternazione della loro ſiſtole, e diaſtole. E così ancora alcune trombe, non oſtante l'andare, e il ritorno dello ſtantuffo, gittano un zampillo continuo, per mezzo di un gran globo, in cui l' aria alternativamente ſi dilata, e ſi comprime.

50. Inoltre perchè il ſangue paſſa dalle più picciole arterie nelle vene con una celerità molto più uniforme di quella, con cui e' va nelle arterie grandi; e perchè la ſiſtole non dura più di un terzo del tempo da un battimento all' altro, dovendoſi gli altri due terzi impiegare nella dilatazione del cuore, o ſia nel riſtrignimento delle arterie; ſi può ragionevolmente conchiudere, che la ſomma delle dilatazioni di tutte le arterie è uguale a' due terzi del ſangue, che il cuore vi ha in ogni ſiſtole cacciato; paſſando l' altro terzo ſucceſſivamente nelle vene. Quindi è, che ſe il tempo da una pulſazione all' altra, ſi di-

(4) Il Dottor Keill ſenza fondamento ſuppone, che la diaſtole delle arterie ſi faccia in un terzo del tempo di tutta la vibrazione, ovvero due volte più preſto della lor ſiſtole: avrà forſe probabilmente dato motivo a queſta ſua opinione il colpo delle arterie contra le dita, che ſembra finire più preſto della metà di tutto il tempo, o ſia intervallo delle pulſazioni: ma queſta oſſervazione è fallace; e per poter decidere tal quiſtione, biſogna prima oſſervare le vibrazioni nel cuore ſco-

ſi divide in tre parti ; nella prima , in cui le arterie ſi dilatano , paſſano nelle vene pollici cubici di ſangue 3. 33 , e nell' altre due parti di tempo , in cui le arterie ſi riſtringono , ne paſſano poll. cub. 6. 67.

51. Se il ventricolo ſiniſtro ſpinge ad ogni battimento 10 poll. cub. di ſangue , dee ſpignerne per minuto una copia 36 volte maggiore , cioè a dire 360 poll. , che ſono 825 libbre per ora : la qual quantità ſi approſſima molto al peſo intero del cavallo .

52. La ſezione traſverſale fatta nell' aorta , dove queſta s'impianta nel cuore , ſi è ritrovata di poll. quadr. 1. 036 : e ſiccome le ſezioni delle ſue prime ramificazioni , cioè a dire quella dell'aorta diſcendente , uguale a 0. 677 , e quella aſcendente uguale a 0. 369 , preſe inſieme ritrovanſi maggiori della ſezione del loro tronco ; così la velocità , che ha in eſſe il ſangue , è tanto minore della velocità , con cui ſcorre pel tronco , quanto la ſomma delle loro ſezioni è maggiore ; ovvero ſta la prima velocità alla ſeconda , come 1. 036 a 1. 046 , ed anche in minor ragione , per le arterie coronarie , in cui il ſangue ſi gitta prima di arrivare a queſte ramificazioni : e detta velocità ſi diminuiſce più nell' aorta diſcendente , che nell'

ſcoperto di una tartaruga , o di qualche altro animale . Nello ſtato naturale , o ſia di ſanità , quanto è lo ſpazio , di cui le arterie ſi dilatano , altrettanto è quello , di cui ſi riſtringono ; ond' è , che la quantità di ſangue , ch' elleno ricevono nella loro diaſtole , è uguale interamente a quella , che ſpignono nella lor ſiſtole ; ma la velocità della loro ſiſtole ſi uguaglia alla velocità della diaſtole del cuore ; reſta dunque da oſſervarſi ſemplicemente in un animale vivo , ſe la diaſtole del cuore è tanto veloce , quanto quella delle arterie ; e ſe tanto veloce ſi ritrova , ſarà la velocità del ſangue tre volte minore di quella , che aſſegnano i Signori Keill , e Hales .

nell' aſcendente; perchè le ramificazioni, che partono dalla diſcendente, ſono tanto più ample di quelle dell' aſcendente, quanto le parti ſituate al di ſotto del cuore, ſono più voluminoſe delle ſituate al di ſopra.

QUARTA ESPERIENZA,

Sopra il Bue.

53. Con cera liquefatta, e per mezzo dell' imbuto parimente, come nella precedente ſperienza, feci injezione nell' auricola, e nel ventricolo ſiniſtro del cuore di un bue, che peſava intorno a 1600 libbre; e ritrovai la capacità del detto ventricolo di poll.cub.12.5: l'aja della ſezione traſverſale dell' aorta era poll. quadr. 1. 539: quella dell' aorta diſcendente 0. 912, e quella dell' aſcendente 0. 85.

54. Il polſo di una vacca perfettamente ſana, che non era nè agitata, nè ſpaventata, fu oſſervato battere, come il polſo del cavallo, circa 38 volte per minuto.

55. Se ſi divide 12. 5, capacità del ventricolo per 1. 539, orifizio dell' aorta, il quoziente 8 pollici, e $\frac{1}{10}$ ſarà la lunghezza del cilindro formato dal ſangue, che dall' anzidetto ventricolo eſce in ogni ſiſtole.

56. E facendoſi 38 di queſte ſiſtoli per minuto, che ſono 2280 per ora, la colonna di ſangue, che quindi eſce in ogni ora, ſarà lunga poll.18468 = 1539 piedi.

57. Ma ſuppoſto, che la ſiſtole del cuore ſi faccia in un terzo di tutto l' intervallo delle pulſazioni, ſarà la velocità del ſangue tre volte maggiore, ovvero di piedi 76. 95 per minuto, e di 0. 874 di un miglio per ora.

58. Queſto ſolo ventricolo perchè in ogni minuto

to caccia di ſangue 38 volte 12 pollici cub. e $\frac{5}{10}$, che valgono libbre 18. 14; dovrà nello ſpazio di una ora, e 28 minuti cacciarne 1600 libbre, quanto peſa il bue. Ma ſiccome queſto era un animale graſſo, così a paſſare pel cuore una quantità di ſangue puro, uguale al peſo di eſſo animale, ſi richiedea più tempo, che nel cavallo (§. 51.), il di cui ſangue è men carco di graſſo; poichè il graſſo degli animali o non contiene punto di ſangue, o ne contiene pochiſſimo; donde avviene, che, andando tutto il reſto del pari, gli animali graſſi ſono men ſanguigni de' magri.



QUINTA ESPERIENZA,

Sopra il montone.

59. HO calcolato ancora la forza del ſangue in un montone graſſo caſtrato, adattando, come nella terza Eſperienza, i ſoliti cannelli alla jugulare, ed alla carotide. Queſto animale era di tre anni, e vivo peſava 91 libbre.

60. Il polſo gli battea 65 volte per minuto.

61. Nel cannello applicato alla jugulare il ſangue ſalì ſino a cinque, e mezzo, e giunſe a nove pollici, quando gli sforzi dell'animale furono violenti.

62. Il ſangue della carotide nel ſuo cannello montò 6 piedi, 5 poll. e mezzo.

63. La capacità del ventricolo ſiniſtro del cuore era di poll. cub. 1. 85.

64. La ſua ſuperficie interna di poll. quadr. 12. 35.

65. La ſua maſſima ſezione traſverſale 2. 54.

66. La ſezione traſverſale dell' aorta = 0. 172 di poll.; quella della diſcendente = 0. 094.

La ſezione della carotide deſtra = 0. 07; e quella della ſiniſtra = 0. 012; fatte amendue là, dove queſte arterie ſorgono dall'aorta.

67. Multiplicando la ſuperficie interna del ventricolo ſiniſtro 12 poll. per l'altezza del ſangue 6 piedi 5 poll. e mezzo, avremo 930 poll. cub. uguali a libbre 35. 52 di ſangue, che ſono il peſo ſoſtentato da queſto ventricolo, poco prima di contrarſi.

68. E multiplicando del ſuddetto ventricolo la maſſima ſezione traſverſale, pollici 2. 54 per la ſteſs' altezza 6 piedi 5 poll. e mezzo, il prodotto, ch'è poll. cub. di ſangue 196. 8, uguali a libbre 7. 51, ſarà il peſo, che debbono ſoſtentare le fibre muſculoſe di queſta ſezione.

69. Eſ-

69. Essendo la capacità di questo medesimo ventricolo uguale a poll. cub. 1. 85, se questi si dividono per o. 172, aja della sezione dell'aorta, il quoziente, che nasce 10. 75, dinoterà la lunghezza del cilindro di sangue, formato ad ogni sistole del cuore.

70. E perchè il polso del montone batte 65 volte per minuto, che sono 3900 per ora, in ogni ora passa nell' aorta una colonna di sangue di 41925 pollici, ovvero di piedi 3493. 7.

71. Ma la sistole del cuore, durante la quale questa colonna di sangue è spinta fuor de' suoi ventricoli, è creduta farsi in un terzo dell' intervallo tra due pulsazioni; dunque la velocità del sangue in ciascuna sistole sarà tre volte maggiore, cioè a dire di un miglio, e 98 parti centesime per ora, ovvero di piedi 174. 4 per minuto.

72. E finalmente uscendo dal cuore ad ogni suo battimento una quantità di sangue uguale a un pollice cubico, e 85 parti centesime, che importa libbre 4. 593 per minuto, dovrà in 20 minuti uscirne una quantità uguale al peso dell' animale.



SESTA ESPERIENZA,

Sopra il Daino.

73. AVendo applicato un cannello all' arteria crurale ſiniſtra di un daino, oſſervai, che il ſangue vi s' innalzò 4 piedi, e 2 poll.

74. Ed avendo fatta injezione ne' ventricoli, e nelle auricole del cuore di un altro daino, rinvenni la capacità del ventricolo ſiniſtro di 9 poll. cub.; ed il ventricolo deſtro avea, come la ſua auricola, la ſteſſa capacità.

75. Si nota, che gli animali timidi, come il cervo, l' aſino, la lepre, ed altri, anno il cuore più groſſo de' coraggioſi; il che ſi è ritrovato anche vero in queſto daino.

Sarebb' egli forſe fuor di ragione il dire, che le fibre degli animali timidi ſono generalmente più rilaſſate di quelle de' coraggioſi, e che conſeguentemente i loro vaſi con offrire al ſangue minor reſiſtenza, ne ricevano maggior quantità? e che per riceverne maggior quantità, biſogna, che il cuore, che dee loro ſomminiſtrarla, ſia anche a proporzione più grande? Non è forſe la ſteſſa cagione, che rende il polſo ne' bambini più frequente, che negli adulti? I vaſi, che in quei teneri corpicciuoli ſono molto fleſſibili, ricevono anche molto di ſangue: ma il cuore eſſendo anguſto, non potrebbe ſomminiſtrarne in copia baſtevole a riempiere i detti vaſi, o ad incalzare ſempre il ſangue antecedente, ſichè in eſſi giammai non iſtagni; ſe colla frequenza delle ſue battute non compenſaſſe la capacità, che gli manca. Leewenhoeck fa una oſſervazione curioſa; ed è, che i globetti del ſangue anno lo ſteſſo diametro ne' bambini, che negli adulti: dunque o gli ultimi piccoli vaſi arterioſi, e venoſi debbono così negli uni, come negli altri eſſere almeno di una larghezza ba-

ſtevole al paſſaggio di eſſi globetti , o altrimenti biſogna , che gl' impulſi del cuore più frequenti ne' bambini ſuppliſcano à quel , che loro manca di forza, atteſa la poca maſſa, e denſità di eſſo cuore . Or chi ſarà mai , che in queſta maraviglioſa macchina del corpo degli animali chiaramente non iſcorga l' infinita ſapienza del gran Fattore dell' Univerſo?

76. La ſezione traſverſale dell' aorta in queſto daino era = 0.476 di poll. : quella della diſcendente = 0. 383 : quella dell' aſcendente = 0. 246 ; e quella dell' arteria polmonare = 0. 502. Ma ſiccome non è facile il calcolare in queſti animali pauroſi il numero de' battimenti del cuore, così non ho potuto determinare nè la velocità del loro ſangue, nè la quantità , che paſſa pel cuore in un dato tempo.



SET-

SETTIMA ESPERIENZA,

Sopra i cani.

77. ALla jugulare, ed alla carotide di parecchi cani ho similmente i cannelli nella stessa guisa applicati; perchè in qualunque sperimento io abbia a fare sopra questi animali, ordinariamente sempre comincio dall'applicazione del cannello prima alla vena, e indi all'arteria suddette; e con tal metodo io voto di sangue i vasi capillari, e gli preparo per le sperienze da me prefisse.

78. La forza, che ha il sangue nelle vene, e nelle arterie, è notabilmente diversa in tutti gli animali, o di una stessa, o di differente spezie ch' e' sieno. Nè questa varietà si osserva solamente in quei, che sono di peso, e di volume disuguali, ma in quei ancora, ne' quali tutte queste qualità vanno perfettamente del pari. Anzi nello stesso animale vedesi questa forza variare secondo la diversa quantità, o qualità degli alimenti, i diversi spazj di tempo, da cui si ritrova esso animale digiuno, e lo stato de' suoi vasi più, o meno pletorico. Molto ancora sulla forza del sangue influisce l' esercizio, il riposo, la languidezza, o la vivacità maggiore, o minore del soggetto. La sanità non sta attaccata a un grado determinato di forza; ed il saggio Artefice di queste meravigliose macchine le ha in tal guisa disposte, che non debba una piccola varietà nella forza de' loro fluidi così sensibilmente disordinarle, che ne abbia a ricever danno la salute. Questa così prodigiosa differenza tra le forze del sangue ci fa conoscere, che molte, e molte accurate, e proporzionate sperienze bisognano, per ritrovare con qualch' esattezza in ogni genere di animali la sua forza mezzana; la di cui inchiesta ci somministrerà forse qualche curiosa osservazione.

79. Di queste grand' ineguaglianze, che nella forza del sangue ritrovansi, si può vedere un esempio, consultando nella seguente sperienza la Tavola IV, nella quale ho notato e i pesi della maggior parte degli animali, che sono stati i soggetti delle mie osservazioni, e le altezze ancora, a cui il sangue è montato ne' cannelli applicati alle arterie, ed alle vene.

80. Ho parimente così in questa, come nelle precedenti sperienze osservato, che quando il sangue giunto a certa altezza sembrava star fermo ne' cannelli, un profondo sospiro dell' animale facealo tosto salire alquanto più alto: ho notato altresì, che premendo forte il ventre del cane, il sangue tutto in un colpo si sollevava all' altezza di circa sei pollici; e come poi la compressione cessava, ritornavasi ad abbassare nella medesima proporzione.

81. A questo metodo da me tenuto in misurare le forze del sangue potrà taluno opporre, che per accomodare i cannelli a questi gran vasi arteriosi, e venosi, si è dovuto arrestare per qualche tempo il corso ad una considerabil quantità di sangue, e che per conseguenza la forza di questo fluido siccome in questi vasi si aumenta, così dee parimente crescere a proporzione in tutte le altre vene, ed arterie del corpo. Bisogna confessare, che tal forza acquista qualche grado di più. Nel montone la carotide sinistra è quasi $\frac{1}{13}$ della carotide destra, e dell' aorta discendente prese insieme, e nel cane, num. 3, ella ne fa $\frac{1}{10}$ in circa.

82. Per ovviare a questo inconveniente, applicai lateralmente de' cannelli alla carotide, ed alla jugulare di un cane (num. 13 nella Tavola IV) nella maniera, che siegue. Presi due bacchette cilindriche di mezzo pollice di diametro, e lunghe un pollice, e mezzo, ed avendole da una estremità all' altra forate in maniera, che i buchi fossero un poco maggiori delle aperture delle arterie, e delle vene, le tagliai per la loro lunghez-

ghezza in due semicanali, in uno de' quali io feci nel mezzo un foro, che capisse per l'appunto un cannello di rame, il quale ne sostentava per l'altra sua estremità a se annestato un altro di vetro. Fatti questi preparamenti, scopersi la vena, e l'arteria, ed usai la diligenza di asciugarle benbene con un pezzo di panno di lana; indi sotto ad una di esse situai un de' suddetti semicanali in modo, che la sua cavità spalmata con pece, di fresco liquefatta al calore di una bacchetta di ferro rovente, ne abbracciava una porzione, e sull'altra porzione, che restava scoperta, versai della pece non molto calda; ed avendola tosto coperta coll'altro semicanale forato in mezzo, subito ambedue insieme gli attaccai. Ciò fatto, introducendo per lo buco del semicanale la punta di un temperino sino al vaso sanguigno, vi feci una incisione, e vi adattai immediatamente il cannello di rame coll'altro di vetro per ricevere il sangue; il di cui salto dalla vena jugulare del tredicesimo cane fu di sei pollici, e di nove, e mezzo, quando l'animale faceva sforzi. Il sangue poi, che uscì dall'arteria, s'innalzò nel suo cannello a 4 piedi, e 11 pollici; e sarebbe senza dubbio più alto salito, se non avesse travasato tra la pece, e l'arteria, onde fu la sua elevazione impedita. Con premettere qualche diligenza, si può questo accidente leggiermente schivare, ed avere la forza del sangue contro le pareti delle arterie, conforme io ho ritrovato quella, ch'egli esercita contro le pareti della jugulare.

83. Questo, io credo, che sia il miglior metodo per ritrovare la forza del sangue, particolarmente negli animali piccoli, in cui la piccolezza de' vasi appena permette d'inserirvisi de' cannelli, i quali anche se questo metodo si pratica, debbono avere un piccol' orifizio, per lasciare scorrere liberamente il sangue.

84. Nella seguente Tavola IV ho notate le diverse altezze, a cui montò il sangue ne'cannelli appli-

cati a vene, ed arterie di animali, che ſtavano coricati ſul doſſo parallelamente all' orizzonte, o sul fianco, come ſtava la cavalla dell' Eſperienza III. Ma quando ſi ſuppone, che l' animale ſtia in piedi, ad ogni altezza notata ne' cannelli di vetro fa di meſtieri aggiugnere una colonna uguale all' altezza perpendicolare dell' animale, perchè ſi poſſa valutare la forza, con cui il ſangue preme le pareti de' canali ſanguigni, ſituati nelle parti infime del corpo, e così proporzionalmente per le altre parti, che ſtanno più elevate; di maniera che le colonne di ſangue nelle arterie, e nelle vene, che nelle eſtremità ſi comunicano tra loro, ſono ad altezze uguali in equilibrio le une colle altre, eſſendo il lor moto progreſſivo determinato dalla forza del cuore: e ſebbene le valvule, che s' incontrano ne' vaſi, per cui il ſangue con forza uniforme è ſpinto verſo le parti ſuperiori, anzi ritardano, che accelerano il ſuo avanzamento, pure ne' cannelli, in cui il fluido unicamente non ſale, che colle frequenti ſcoſſe di tutta la macchina, il ſuo corſo è ſoggetto a molte agitazioni: ed in queſto caſo le valvule rieſcono molto utili per impedirgli la ripercuſſione, e il ritorno; ch'è appunto il fine, ch' il ſaggio Artefice del corpo degli animali ha avuto in ſituare le valvule nelle vene, per prevenire queſto inconveniente, e principalmente nelle vene delle parti inferiori, in cui eſſe valvule ſono le più neceſſarie, particolarmente ne' gran moti, e nelle grandi agitazioni.

OT-

OTTAVA ESPERIENZA,

Intorno alla velocità del sangue nel cane.

85. ESsendosi il sangue dell' arteria crurale del cane (num. 1 nella Tavola IV) elevato a 6 piedi, e 8 pollici; e quello della carotide sinistra (num. 7, e 12 nella medesima) similmente alla stess' altezza, ho voluto in questa ottava esperienza prendere questo esempio per calcolare la velocità del sangue nel cane.

86. La capacità del ventricolo sinistro del cuore, fattavi dentro injezione di cera, si è ritrovata uguale a poll. cub. 1. 172.

87. E la sua superficie interna si è ritrovata uguale a 11 pollici quadr., che multiplicati per l' altezza perpendicolare del sangue nel cannello di vetro applicato all' arteria, cioè a dire per 6 piedi, e 8 pollici, uguali a 80 poll., danno il prodotto di 880 poll. cub. di sangue, i quali premono soprattutto le interne pareti di questo ventricolo, quando è contratto giusto, quanto debb' esserlo per sostenere, ed uguagliare la forza del sangue nell' aorta.

88. Questi 880 poll. cub. multiplicati per 267.7, numero de' grani di un poll. cub. di sangue, danno 235576 grani uguali a libbre 33. 61.

89. E l' aja della sezione trasversale dell' aorta, presa poco avanti, che da lei sorgano le coronarie, essendo di 0. 196 di pollice, se per questa si divide la capacità 1.172, il quoziente poll. 5.979 è la lunghezza del cilindro, che vien formato dal sangue passando per l' orifizio dell' aorta ad ogni sistole del ventricolo.

90. E ritrovandosi il polso del cane battere, o il ventricolo sinistro del suo cuore ristrignersi 97 volte per minuto, sarà la colonna di sangue in ogni minuto altrettante volte 5 pollici, e 0.979 più lunga, cioè a dire avrà in un' ora poll. 34797. 78, ovvero pie-

piedi 2899. 81 di lunghezza; ma la ſiſtole del cuore, durante la quale ſono queſti cinque pollici di ſangue cacciati fuor del ventricolo, è ſtimata compierſi in un terzo del tempo da una pulſazione all' altra; dunque la velocità del ſangue ſarà tre volte maggiore, cioè a dire di piedi 8699. 43, ch' è a ragione di un miglio, e o. 62 per ora, o di piedi 144. 9 per minuto (1).

91. E

ANNOTAZIONI.

(1) Io non ſaprei in verun conto uniformarmi al ſentimento di Keill intorno alla ineguaglianza de' tempi nella ſiſtole, e nella diaſtole conſumati: egli crede, che il tempo dell'intera ſiſtole ſi uguaglia alla metà del tempo della intera diaſtole del cuore. Se la ſemplice oſſervazione glie lo fa credere, può l'oſſervazione da ognuno verificarſi. Io per me non vedo, che queſti tempi ſieno l' uno dell'altro più breve. Confeſſo, che a volerne giudicare dalla pulſazione delle arterie, può ritrovarſi, che il colpo, che le dilata, è più veloce di quello, che le riſtrigne; ma dico, che ci ſembra così, perchè le noſtre dita non ſieguono l' arteria nel ſuo ſtrignimento, come vi ſtanno applicate durante una piccola parte della ſua dilatazione. Ho dunque con occhio diſappaſſionato oſſervato a ſcoperto il cuore de' cani, e delle teſtuggini, e mi è paruto, che i tempi delle ſiſtoli ſieno baſtantemente uguali a quelli delle diaſtoli; ſe ciò è vero, come può ognuno eſperimentarlo, la velocità del ſangue ſtabilita da Keill, e ſeguita da Hales dee dividerſi per 3: quindi è, che ſe dal ventricolo del cuore ad ogni battimento ſi ſpigne un' oncia di ſangue nell' aorta, la di cui bocca non ſi ſuppone maggiore di o. 41 di pollice, la velocità non ſarà più che 3 pollici, e 96 centeſimi per battimento, che importano piedi 24. 7 per minuto, che può eſſere la velocità del ſangue ne' giovini; laddove negli adoleſcenti la velocità mezzana del ſangue è di circa 30 piedi per minuto in iſtato di ſanità; ma il tempo di un minuto è compoſto di altrettante diaſtoli, che ſiſtoli; e ſe nella diaſtole dell' aorta il ſangue vi entra tre pollici e o. 96, ſi può credere, che nella ſuſſeguente ſiſtole vi ſi avanza i due terzi di queſta lunghezza; perocchè tagliandoſi un' arte-

91. E ſiccome il ventricolo ſiniſtro caccia ad ogni ſiſtole poll. cub. di ſangue 1. 172, che in 97 battimenti, che compongono lo ſpazio di un minuto, importano libbre 4. 34; così la quantità di 52 libbre uguale al peſo intero del cane, impiegherà a paſſare pel cuore 11 minuti di tempo.

92. Or ſe il ventricolo ſiniſtro del cuore umano manda ad ogni battimento, ſecondo la ſtimazione di Keill, un'oncia, ovvero poll. cub. di ſangue 1.659, e ſe l'aja dell' orifizio dell' aorta è di 0. 4187 di poll., dividendo per queſto il primo numero, il quoziente 3. 96 eſprimerà la lunghezza del cilindro, formato dal ſangue paſſando nell'aorta ad ogni ſiſtole del ventricolo; talchè in 75 pulſazioni, o ſia in un minuto di tempo ne paſſerà un cilindro lungo 297 pollici; il perchè dee il ſangue avere una velocità di 1485 piedi per ora; ma la ſiſtole del cuore dura un terzo dell'intervallo tra due pulſazioni; dunque la velocità del ſangue ſarà tripla, ovvero nella ragione di 4455 piedi per ora, o 74.2 per minuto.

93. E ſe il ſuddetto ventricolo caccia ad ogni battuta poll. cub. di ſangue 1. 659, nello ſpazio di 75 pulſazioni, o ſia di un minuto ne caccierà ℔ 4.75, ed in 36 minuti una quantità uguale al peſo del corpo umano, cioè a dire a circa 160 ℔.

94. Ma ſe inſieme con Arveo, e con Lower crediamo, che dal ventricolo eſcono ad ogni pulſazione due once, o ſieno poll. cub. di ſangue 3. 318, ſarà la velocità, con cui il ſangue entra nell'aorta, doppia della precedente, cioè a dire di piedi

148.

teria, ſi vede, che il zampillo del ſangue, quando corriſponde alla diaſtole delle arterie, è quaſi un terzo più lungo, che quando ſi riferiſce alla lor ſiſtole. Dunque fa d'uopo conſultare di nuovo l'eſperienza, la ragione dedotta dall'impulſo del cuore, che nella ſiſtole delle arterie è nullo, e dalla fregagione, che per cagione del riſtrignimento diviene allora maggiore, ſembra inſinuarlo; e ſecondo ciò, il ſangue in vece di 24 piedi di velocità per minuto ne avrà 36, che ſembra più veriſimile di quella, che ſtabiliſce Keill.

148. 4 per minuto; e passerà pel cuore una quantità di sangue uguale al peso del corpo umano nello spazio di minuti 18. 15.

95. Se supponiamo, com' è verisimile, che il sangue di una carotide umana, in un cannello ad essa verticalmente applicato, s'innalzerebbe all'altezza di piedi 7. 5, e che la superficie interna del ventricolo sinistro del cuore sia di 15 pollici quadrati; multiplicando questi per quell'altezza, avremo il prodotto di 1350 poll. cub. di sangue, che premono questo ventricolo, quando comincia a strignersi, ed uguagliano il peso di libbre 51. 5 (2).

TA-

(2) Quì Hales ci dà il calcolo della forza apparente del cuore, o sia della forza, che la potenza motrice impiega non per istrignere il cuore, ma per equilibrarsi colla resistenza del sangue. Il Signor A... nella sua Fisiologia sembra confondere la forza apparente colla forza totale del cuore. Certa cosa è, che il Signor Keill nel suo 3°. Saggio *intorno alla forza impiegata dal cuore in ispignere il sangue*, ha dato occasione a questo paralogismo. Il Signor Borelli (*de motu anim. par. II*, *prop.* 73) ha posto fuor di dubbio, che la forza motrice esercitata dalla natura in muovere il sangue, è maggiore di un peso di 180000: ed il Signor Keill dall'altra banda ha dimostrato, che la forza, che ha la colonna di sangue nell' uscire dal ventricolo sinistro del cuore, è di alquante sole once. Questa diversità di calcoli ha scandalezzati coloro, che godono sommamente di avere qualche occasione per iscreditare l'uso delle Matematiche in Medicina: ma non considerano costoro, che tal diversità consiste ne' termini, e non già nelle cose; poichè il Borelli valuta l' intera forza del cuore; laddove la forza valutata da Keill non è altro, che una porzione indefinitamente piccola dell'intera: conforme la forza intera, e reale del muscolo deltoide uguaglia più di 100000 libbre; mentre la sua forza apparente si riduce a sostenere 10 libbre, sospese dalla estremità della mano a braccio disteso, conforme io ho dimostrato dopo il Borelli, colla correzione del Signor Parent, intorno a' punti di appoggio delle ossa, ed al calcolo delle fregagioni.

IV.

Sezione dell' aorta.	Velocità del ſangue nell' aorta, per minuto.
poll. quadr.	piedi.
0.4187	74.6
	149.2
1.036	86.7
2.539	76.95
0.172	174.4
0.476	
0.196	143.1
0.185	130.9
0.118	127.4
0.101	120
0.210	143
0.196	
0.176	156.5

ıttati all' arteria crurale.

ɔrì preſto.

ttato lateralmente
ſiniſtra.

T A V O L A V.

Diversi animali.	Tempo, che si richiede, perchè passi pel cuore una quantità di sangue uguale al peso dell' animale.	Quanto sangue passa pel cuore in un minuto.	Pesi sostenuti dallo sforzo del ventricolo sinistro.	Numero delle pulsazioni per minuto.	Sezioni dell' aorta discendente.	Sezioni dell' aorta ascendente.
	minuti	*libbre*	*libbre*		*poll. quadr.*	*poll. quadr.*
Uomo.	36. 3 18. 15	4. 75 9. 5	51.5	75		
3°. Cavallo.	60	13. 75	113.22	36	0. 677	0. 369
Bue.	88	18. 14		38	0. 912	0. 85
Montone.	20	4. 593	35.52	65	0. 094 0. 383	destra. sinistra 0. 07 0. 012 0. 246
1° Cane	11. 9	4. 34	33.61	97	0. 106	0. 041 0.034
2	6. 48	3. 7			0. 102	0. 031 0.009
3	7. 8	2. 3	19. 8		0. 07	0. 022 0.009
4	6. 2	1. 85	11. 1		0. 061	0. 015 0.007
5					0. 119	0. 7 0.031
6					0. 125	0. 062 0.031
7	4. 19	6. 56			0. 109	0. 053 0.032

96. Si

96. Si potranno le ſtimazioni più agevolmente ragguagliare tra loro per mezzo di queſta quinta Tavola, in cui ſi ritrovano tutte ordinate.

97. Paragonando i peſi di queſti animali, e le quantità corriſpondenti di ſangue, che in un dato tempo paſsano pe' loro cuori, io non vedo, che tra queſte quantità, e i volumi di eſſi animali ſi poſſa ſtabilire una fiſſa proporzione.

98. Queſte quantità negli animali grandi ſono molto ſproporzionate a'volumi de' loro corpi, per riſpetto a quella proporzione, che anno negli animali più piccoli, come ſi può vedere per mezzo di queſta Tavola.

99. Ma ſiccome il ſangue negli animali groſſi dee fare maggior cammino, e conſeguentemente incontrare maggior reſiſtenza, così in queſta Tavola ragguagliando le altezze perpendicolari del ſangue ne' cannelli inſeriti alle arterie, oſſerviamo, che la forza del ſangue arterioſo è preciſamente maggiore negli animali più grandi.

100. E ſe i vaſi ſanguigni dell'uomo, e del cavallo ſi ſuppongono in tutte le loro parti omologhe ugualmente diſtribuiti, o ſieno proporzionali a' loro peſi riſpettivi; dovrà il ſangue in queſti due ſoggetti muoverſi con velocità reciproche a' tempi, in cui quantità di ſangue uguali a' loro peſi riſpettivi paſſano pe' loro cuori, come per eſempio nella ragione di 60 a 18 minuti, e 15 centeſimi.

101. Così quantunque il ſangue arterioſo del cavallo ſia ſpinto con una forza maggior di quella, che ſpigne il ſangue dell'uomo; ciò non oſtante cammina con minor velocità, per cagione del maggior numero di ramificazioni, e della lunghezza maggiore de' vaſi negli animali più grandi.

102. Per ritrovare la proporzione, che paſſa tra l'aja della ſezione traſverſale dell'aorta diſcendente, e le carni, o altre parti, che ſono da eſſa continuamente innaffiate di ſangue, ho tagliato per lo traverſo al di ſotto del cuore il corpo di un cane in due parti, che ho ſubito ſeparatamente peſate; indi

ndi fattele bollire, ne ho cavate le oſſa, il di cui ɔeſo dal peſo totale ſottratto, ho ritrovato, che la :arne della parte inferiore al cuore era di undici ibbre, e undici once, e quella della ſuperiore di ette libbre, e due once.

103. Intanto le aje delle ſezioni traſverſali di ueſte arterie in cinque di queſti animali ſi ſono ri- rovate, come ſiegue.

L'Aorta. Diſcendente. Aſcendente.

	L'Aorta		Diſcendente		Aſcendente		
104. Nella cavalla	1.036	—	0.677	—	0.369	Sulla relazione	0.412
nel bue	1.539	—	0.912	—	0.85	già ritrovata	0.056
nel montone	0.172	—	0.094	—	0.082	tra le carni, che	0.075
nel daino	0.476	—	0.383	—	0.246	ſono al di ſo-	0.234
nel primo cane	0.196	—	0.106	—	0.075	pra, e quelle,	0.65
nel ſeſto	0.196	—	0.125	—	0 093	che ſono al di	0.65
nel ſettimo	0.179	—	0.109	—	0.085	ſotto del cuore.	0.65

105. In queſta Tavola troviamo, che le aje delle ſezioni traverſali delle aorte diſcendente, ed aſcendente del primo cane ſono quaſi proporzionali a' peſi delle parti riſpettive da loro irrigate di ſangue; che nella cavalla, e nel daino la differenza non è molta; ma ch'è un poco maggiore nel bue, e nel montone. Nè poi in queſte ſpezie di ſtimazioni ſi poſſono mai pretendere proporzioni molto eſatte.

106. Eſſendo la velocità, con cui il ſangue ſi ſpigne dal ventricolo ſiniſtro, miſurata da un terzo del tempo da una ſiſtole all' altra, egli è certo, che una egual quantità di ſangue ſi muoverebbe per l' orifizio dell' aorta con velocità uniforme, ma tre volte minore, nello ſpazio intero del tempo da una ſiſtole all' altra.

107. Nell'uomo perchè ſpinto dal cuore ad ogni battimento un cilindro di ſangue, che ha per diametro quello dell' aorta, e per lunghezza poll. 7. 92, entra in un' arteria conica capace di dilatarſi, molto maggiore ſarebbe la ſua velocità, ſe paſſaſſe per uno

più

più ſtretto ſentiero: ma ſiccome le arterie gittano continuamente innumerabili rami, che anno la ſomma de' lor'orifizj notabilmente maggiore di quella degli orifizj principali, o ſieno de'tronchi, così la velocità del ſangue dee a proporzione diminuirſi; di maniera che il Dottor Giacomo Keill ne' ſuoi *Saggi Medico-Fiſici*, *pag. 36*, ha ſtimato, che la velocità del ſangue nell'uſcire dal cuore ſarebbe alla ſua velocità nelle più piccole arteriuzze, come 5233 a 1, ſe per queſti vaſi capillari liberamente, e ſenza intoppo ſcorreſſe; ed eſſendo la velocità di queſto fluido nel ſuo paſſaggio dal cuore nell'aorta in ragione di piedi 142. 2 per minuto, prendendo il terzo di queſta velocità, cioè a dire 49. 73 pel ſuccennato ſuo movimento uniforme, ſeguirebbe dal calcolo del Signor Keill, che in queſte piccole arterie capillari eſſo fluido avrebbe una velocità ſolamente di 0. 0095 parti di un piede, ovvero 0. 083 di un pollice per minuto.

108. Queſta ſarebbe la velocità del ſangue, ſe nelle arterie capillari le più ſottili ſcorreſſe ſenza impedimento, e con quel corſo così libero, con cui cammina per le loro più larghe ramificazioni; ma per mezzo delle ſeguenti eſperienze ſi è provato, che nelle arterie capillari appunto ritrovaſi il principale oſtacolo al moto del ſangue arterioſo.

NO-

NONA ESPERIENZA,

Intorno alle Arterie de' Muscoli.

109. APersi colla forbice da un capo all' altro gl' intestini di un cane, dalla parte oppo-
ta a quella, per ove le arterie, e vene mesenteri-
he s' inseriscono nella sustanza di ess' intestini; ed
vendo all' aorta discendente, poco più abbasso del
uore, adattato un cannello di 4 piedi, e 5 decimi
i altezza, per via dell' imbuto vi versai dentro
ell' acqua mediocremente calda, che discese in ess'
orta, e vi entrò colla stessa forza, che vi entra
l sangue spinto dal cuore: uscì poi quest' acqua
agli orifizj di un prodigioso numero di vasi capil-
ari, tagliati dalla forbice in fendere le budella; e
uantunque vi fosse stata cacciata dentro colla for-
a stessa, che ha il sangue arterioso nel cane viven-
e, pure uscendone fuori non iscorse con zampillo
ontinuato; ma sembrava gemere, e gocciolare
all' estremità di quelle arterie, appunto come fa
l sangue, che geme dalle arteriuzze di un muscolo
agliato per lo traverso (1).

110.

ANNOTAZIONI.

(1) Le sperienze quì fatte dal Signor Hales so-
no così utili, e profittevoli per la Medicina, come
per la Meccanica quelle, che fecero il Signor Amon-
ons, e il Signor Parent, che ritrovarono, quanto lo
trofinamento ritardasse il moto delle Macchine: per-
chè tal' è il Medico per riguardo al corpo ani-
male, qual' è il Meccanico per riguardo a una
Macchina: egli dee saperne la forza, per ista-
bilire la giusta proporzione degli alimenti, e de'
medicamenti, per conoscere la cagione degli scon-
certi, che sopragiungono, e per ovviargli. Se un'
Oriolajo ignora la forza precisa della lama di
acciajo, che fa camminare tutte le ruote, se
non

110. Provvedutomi di un pendolo a ſecondi, e verſando nel cannello una miſurata quantità di acqua, ſperimentai, che 342 pollici cubici di acqua ne uſcivano in 400 ſecondi, che ſono minuti primi 6. 6.

111. Avendo allora tutte le arterie meſenteriche tagliate raſente gl'inteſtini, e queſti levati via, oſſervai, che la ſteſſa quantità di acqua verſata nel cannello paſſava per queſte così tagliate ramificazioni nello ſpazio di 140″, o ſieno 2′.3, che fanno la terza parte del tempo, che vi volle, acciocchè

foſſe

non sa la velocità di una ruota riſpetto all'altra, non potrà giammai nè mantenere, nè rimettere l'oriuolo in buono ſtato. Se un Fontanaro non conoſce la forza di un corrente di acqua, la relazione, che ha colla reſiſtenza de' canali di condotto, la relazione della quantità, che con le cannelle dee uſcirne, le animelle, ed ogni altra coſa, che gli appartiene, non potrà accomodare nè le trombe, nè le fontane, nè alcun'altra macchina idraulica ſcompoſta. Che il corpo umano ſia una macchina, ognuno lo confeſsa; e che ſia una macchina idraulica, è coſa già da per ſe ſteſſa evidentiſſima. E vi ſarà dunque chi ſenza conoſcerne la ſtruttura, i moti, le forze motrici, vorrà eſſere il conſervatore, il riparatore di queſta macchina? Or queſto sì che non potrà in verun conto ottenerſi; ſe pure al difetto de' principj non aveſſe almeno una ben lunga eſperienza ſupplito.

Il Signor Hales dà veramente nel ſegno per determinare la perdita delle velocità del ſangue ne'canali ſanguigni: ecco i principj, su di cui ſi fonda.

1. Le velocità de' fluidi ſono tra loro in ragion compoſta dalla diretta ſudduplicata delle forze motrici, e dalla ſudduplicata inverſa delle forze reſiſtenti.

Onde ſe le reſiſtenze ſono uguali, un fluido avrà una velocità doppia, tripla di un' altro, quando ſarà ſpinto da un'altezza, o forza quadrupla, noncupla.

E ſe le forze motrici ſono uguali, un fluido, ch'è ſpinto contro quadruple, noncuple reſiſtenze, avrà una velocità due volte, tre volte maggiore.

2. La

foſſe queſt' acqua paſſata per gli orifizj capillari delle loro branche, che su per gl' inteſtini ſi ſtendono, e che io da qui avanti chiamerò *arteriuzze capillari*, per diſtinguerle dalle arteriuzze ſemplici.

112. Allora tagliai le arterie crurali, prima legate, e toltene via anche le arterie meſenteriche, e l' emulgenti vicino all' aorta, ritrovai, che la medeſima quantità di acqua paſsò per gli orifizj dell' aorta così tronca nello ſpazio di 0. 308 di minuto, che importano $\frac{1}{21.4}$ del tempo, in cui era ſcorſa per le arteriuzze capillari.

D 113.

2. La velocità di un fluido ſi conoſce, o ſi miſura dagli ſpazj, ch' egli paſſa, diviſi pe' tempi impiegati a paſſargli.

Cioè a dire, ſarà la velocità di un fluido due, tre volte maggiore della velocità di un altro, ſe il primo paſſa uno ſpazio doppio, triplo dello ſpazio, che il ſecondo in egual tempo ha paſſato.

E ſe due fluidi paſſano ſpazj uguali, e uno v' impiega due volte, tre volte meno tempo, che l' altro, ſarà anche la ſua velocità due volte, tre volte maggiore.

3. Le reſiſtenze, che incontrano i fluidi cacciati con diverſe velocità in vaſi di diverſo diametro, di divers' orifizio, e di elaterio anche diverſo, ovvero i ritardamenti, che i detti fluidi eſperimentano in queſti vaſi, ſono tra loro in ragion compoſta dalla ragion diretta de' diametri de' canali, dall' inverſa de' diametri degli orifizj, dalla ſudduplicata delle rigidità, e forze di elaterio, e dalla duplicata delle proprie velocità de' fluidi.

4. Cioè a dire, ſe due, o più fluidi ſimili ſono con egual forza ſpinti per canali di una ſteſſa materia, di diverſo diametro, e di orifizj uguali, le velocità di queſti fluidi nel canale di doppio, triplo diametro ſaranno due volte, tre volte minori: perchè? perchè la maſſa fluida, che ne' cilindri di una ſteſſa lunghezza è come le baſi, o come i quadrati de' diametri, ſi ritrova allora quadrupla, noncupla: dunque

113. Essendo per queste arteriuzze capillari, nello spazio di minuti 6. 6, passati 342 pollici cubici di acqua, che se fossero stati di sangue, avrebbero pesato 13 libbre; ne siegue, che sarebbe per minuto passata una libbra di sangue, e 0. 969; ma in un minuto escono dal ventricolo sinistro del cuore di un cane libbre 4. 34 di sangue (num. 1 nella Tav. V); dunque la suddetta libbra, e 0. 969 è $\frac{1}{0.\ 44}$ parte di quel, che in egual tempo passa per questo ventricolo.

114.

que in vigore del 1. principio dee la velocità essere suddupla, suttripla.

5. Se la diversità consiste ne' soli orifizj, per cui dee uscire il fluido, le perdite delle velocità saranno reciprocamente, come le radici di questi orifizj, o come i loro diametri; perchè le grossezze delle colonne di fluido, che passano per diversi orifizj, crescono, come i quadrati de' diametri, mentre che gli strofinamenti degli orli crescono solamente come le circonferenze, o come i diametri degli orifizj. Or queste perdite di velocità ne' fluidi di una viscosità simile a quella dell' acqua sono i tre decimi della velocità naturale; talmente che se si suppone, che un fluido sia spinto da una forza nell' aria, e che vi possa correre uno spazio di 10 piedi per secondo, questo medesimo fluido spinto dalla stessa forza per un orifizio qualunque nell' aria vi correrà solamente lo spazio di 7 piedi; e il dispendio effettivo starà al naturale, come 7 a 10. Or questo dispendio sarà sempre lo stesso, qualunque sia la velocità del fluido. Se dunque, supposto che la velocità sia eguale, la forza di un fluido formato in colonne di altezze uguali è come la base, la cui radice è il diametro, le velocità sono dalle forze resistenti scemate nella proporzione enunciata nel 1. principio.

6. Se un fluido, andando tutto il resto del pari, ha quattro volte, nove volte più forza, che un altro, ed amendue urtano molle uguali, il primo le comprimerà, o piegherà solamente due, tre volte più, che il se-

114. Ma pesate tutte le parti carnose, e membranose, fuorchè le ossa, e i polmoni di un altro cane, non avendosi a trattare, che di parti dal sangue dell' aorta visibilmente irrigate, ho ritrovato il peso totale di 18 libbre, e 11 once; il budello dunque tagliato pesando una libbra, e due once, era per conseguenza $\frac{1}{16.6}$ del peso totale; sicchè volume per volume, passava per le arterie di queste tagliate budella 30. 27 volte più di acqua, che non passa di sangue per queste medesime, o somiglianti arterie, quando l' animale è vivo; tuttocchè

secondo, perchè gli effetti di compressione cagionati in molle uguali, o sieno i piegamenti di queste molle, sono come le radici delle forze, che le piegano, o le comprimono; ma le velocità de' corpi comprimenti sono come quelle della molla piegata, o come i suoi piegamenti; dunque le velocità sono come le radici delle forze comprimenti; e perchè le forze delle molle crescono come le forze comprimenti, le velocità crescono, e decrescono come le radici delle forze delle molle, o sia nella loro ragione sudduplicata.

7. Se i fluidi sono spinti con velocità diverse, e le altre circostanze vanno tutte del pari, i dispendj di queste velocità saranno come i loro quadrati. Così se manca un pollice, perchè arrivi alla sua altezza compiuta un zampillo di acqua, che ha un grado di velocità, ne bisogneranno quattro per fare, che un zampillo, che ha due gradi di velocità, arrivi all'altezza sua. Ma come dunque possono i dispendj seguire la ragione delle radici delle forze resistenti, se non si suppone, che la superficie totale della colonna spinta con doppia velocità sia quadrupla? Ma le forze de' fluidi sono, come i prodotti delle superficie pe' quadrati delle velocità; ora il quadrato di 2 è 4, che multiplicato per 4 produce 16, mentre dall'altra banda la superficie cilindrica della colonna, che ha 1 di velocità, è anche 1, che multiplicato pel quadrato della sua velocità altro non produce, che 1: sicchè le forze totali de' zampilli sono come i quadrati delle loro altez-

chè io non aveſſi adoperato, ſe non ſe una forza uguale a quella del cuore.

115. Le cagioni, per cui queſt' acqua è così copioſamente ſcorſa, poſſono eſſer molte, come la fluidità, che ha l'acqua, molto maggiore di quella del ſangue, ch' è più viſcoſo; i vaſi, che ſono più rilaſſati dopo morte, che in vita; perchè ſebbene ritrovandoſi i detti vaſi meno premuti dal ſangue, vanno poco dopo la morte a contrarſi, pure non laſciano allora di eſſer capaci d' una dilatazione maggiore di quella, che da egual forza d' injezione potrebbero ricevere in vita. Ma la cagione principale, per

ze, e le reſiſtenze dell' aria ambiente creſcono nella ſteſſa ragione; perchè la reazione è uguale all' azione: così la reſiſtenza, che l' aria offre a un zampillo di una velocità come 2, è 16, e la reſiſtenza preſentata a un zampillo di una velocità come 1, è 1; ma la radice di 16 è 4, e quella di 1 è 1; dunque i diſpendj delle velocità ſono come le radici delle forze reſiſtenti; conforme io avea detto di ſopra.

Non ſi creda ſtrana la mia ultima propoſizione: cioè a dire, che le forze totali de' zampilli ſono come i quadrati delle loro altezze; imperocchè qui non ſi tratta della ſola forza eſercitata dal zampillo contro una ſuperficie uguale alla ſua ſezione traſverſale, ma ſi tratta ancora della ſua azione contro la ſuperficie cilindrica del vaſo, o dell' aria ambiente; or queſt' azione è ſempre come il quadrato dell' altezza; perchè un' altezza quadrupla, eſſendo tra loro uguali le ſuperficie percoſſe, dà una forza quadrupla, ovvero in ragione del quadrato della velocità, ch' eſſa imprime; ma dando in ugual tempo un zampillo di altezza quadrupla, e della ſteſſa baſe, la ſuperficie cilindrica diviene quadrupla; onde la forza totale è 16 volte maggiore; il che ſembrerà forſe una propoſizione molto paradoſſa.

8. I fluidi del corpo umano ſono tutti di tenacità, o viſcoſità diverſi tra loro. Quelle poche ſperienze, che io ho fatte intorno a queſto ſoggetto, mi an dato a conoſcere, che la forza, con cui

per cui tanta copia di acqua ſi è veduta così velocemente paſſare, ſi è, perchè le *molecule* componenti l'acqua ſono baſtantemente minute per iſcorrere per le ramificazioni rettangolari di queſte arteriuzze capillari, le quali anche più ſottili ritrovanſi, e per cui dee paſſare il ſangue per giugnere alle vene corriſpondenti; e perchè l'acqua non avev' a ſuperare la reſiſtenza del ſangue venoſo, il quale eſſendoſi dalla jugulare nel cannello innalzato ſolamente ſei pollici (num. 13 nella Tav. IV), dà

cui i noſtri fluidi reſiſtono alla loro ſeparazione, creſce a miſura, ch' eſſi fluidi ſi raffreddano; e che ſe il calore è in eſſi uguale, le forze di tenacità ſono come i ſeguenti numeri. Un cilindro, la cui baſe era di quattro linee, appoggiato col ſolo ſuo peſo ſopra diverſi pezzi di carta, a cui ſi appiccicava per mezzo di queſti ſeguenti diverſi umori, temperato nell'acqua calda al grado 25. ſoſtenne un quadrato di carta peſante un grano.

La ſteſſa ſuperficie umettata colla ſaliva calda al medeſimo grado ſoſtenne un peſo di 8 grani.

Temperata nell'orina, un peſo di 4 grani.

L'acqua calda al grado 10 ſoſtenne 5 grani.

Calda al grado 27, 6 grani.

Calda al grado 44, appena un grano.

La ſaliva calda al medeſimo grado del ſangue, o ſia 27, non meno di 8 grani.

La bile della veſcichetta del fiele, calda al grado 10, 8 grani.

Il ſego attaccato allo ſteſſo ferro fatto rovente, 3 grani.

La pece raffreddata al grado 10 ſoſtenne 256 grani.

La pece liquefatta dal ferro caldo, 12 grani.

Nella ſaliva, che foſſe, o no di ſtomaco digiuno, non ritrovai veruna differenza. Quando io adoperava un cilindro di baſe doppia, tripla, ſoſteneva un doppio, triplo peſo: dunque la forza di tenacità è in ragione compoſta dall' inverſa del calore del fluido, e dalla diretta delle ſuperficie aderenti. Quando io più

a divedere, che siccome non possiede, che $\frac{1}{13.33}$ parte della forza del sangue arterioso *, così dee altrettanto ritardarne il moto.

116. I diametri mezzani di queste tagliate arteriuzze capillari, per cui scorreva l'acqua, erano l'uno per l'altro doppj del diametro di un capello, che il Signor Jurin ha ritrovato esattamente uguale a $\frac{1}{324}$ parte di pollice; così queste arteriuzze capillari, il cui diametro è $\frac{1}{162}$, avanzandosi verso le vene, stendono su l'uno, e l'altro lato dell'intestino alternativamente le loro picciole branche: noi le chiameremo *arteriuzze convergenti*, o *reticulate*, le quali imboccandosi insieme, formano certe reticelle, o certe ajuole, simili a quelle ajuole, e reticelle, che sono da' vasi succosi formate sulle foglie degli alberi; e di queste arteriuzze reticulate altre ne partono ad angoli retti,

** Perchè questi 6 poll. sono appunto $\frac{1}{13.33}$ parte dell' altezza 6 piedi, e 8 poll., a cui è salito il sangue arterioso del 1. cane nella Tav. IV. pag. 43*

forte premeva il cilindro sopra la carta, innalzava un peso maggiore, crescendo l'attrazione effettivamente in ragione inversa de' quadrati delle distanze. La viscosità del sangue, e degli altri umori è diversa negli animali diversi; il sangue del cane è così glutinoso, che avendo il Signor Lamorier, nell' Assemblea della Società Regale, tagliata l'arteria crurale di un cane vivo, in meno di un minuto cessò l'emorragia; nè si può dire, che cessasse per la contrazione del vaso; perchè si era usata la diligenza d' intromettervi dentro un cannello di rame per mantenerlo aperto; e perdette questo cane sì poco di sangue, che soffrì tre volte la stessa esperienza senza morire.

9. Se due, o più fluidi di diversa densità, o gravità specifica sono spinti dalla medesima forza di stantuffo, saranno le velocità impresse in ragion reciproca suddupplicata delle densità: ed eccone la dimostrazione, che il Signor Pittot, Pensionario dell' Accademia, mi ha fatto l'onore di comunicarmi. Sieno due vasi, l'uno alto come 14, e pieno di acqua, l'altro alto, come 1, e pieno di argento vivo; questi vasi saranno egualmente

ti, le quali ſenza imboccarſi, ſi dividono, come le dita della mano, in tanti *filuzzi*, ſempre più da grado in grado ſottili, finchè vanno finalmente a cambiarſi in vene.

117. Con fare injezione di minio nelle arterie, poſſono renderſi ſenſibili i primi ordini di queſti *filuzzi*, che in tal guiſa ritrovanſi $\frac{1}{2}$, o $\frac{1}{3}$ men groſſi delle arteriuzze reticolate, dond' eſſi partono: e gli altri ordini, che appreſſo ſieguono, di queſti filuzzi vanno più, e più aſſottigliandoſi, ſino ad avere ſolamente $\frac{1}{3240}$ parte di pollice per diametro; di maniera che non poſſono i globetti del ſangue paſſarvi, ſe non uno appreſſo l'altro. Molta reſiſtenza dunque dee per queſto così anguſto calle incontrare un fluido così viſcoſo, com'è il ſangue.

te carichi, perchè le gravità ſpecifiche de' liquori ſono reciproche alle loro altezze; or la velocità dell'argento vivo nel fondo del ſuo vaſo ſtarà alla velocità dell'acqua, come la radice della denſità di queſta alla radice della denſità del mercurio, o come la radice dell'altezza di eſſo mercurio alla radice dell'altezza dell'acqua, cioè a 3.74; perchè la velocità, che qualunque fluido acquiſta colla ſua ſemplice gravità, è ſolamente proporzionale alla radice della ſua altezza.

Ho ricercato una dimoſtrazione applicabile alla forza degli ſtantuffi, ed ho ritrovato queſta, che ora eſpongo: ſieno due cannelli uguali, e pieni l'uno di acqua, e l'altro di argento vivo, e gli prema uno ſteſſo peſo per mezzo di uno ſtantuffo. Io concepiſco, che il cannello pieno di argento vivo ſia diviſo in 14 colonne, ciaſcuna delle quali peſerà tanto, quanto la ſola colonna di acqua, o quanto 14 colonne di acqua uguali di volume, e di baſe a quella dell'argento vivo: una colonna di mercurio di un pollice di altezza coſtituirà una maſſa, o ſia un peſo uguale a una colonna di acqua di 14 pollici di altezza: gli effetti ſono proporzionali, ed uguali alle loro cagioni, e gli effetti prodotti da potenze motrici uguali ſono di una forza ſimilmente uguale: biſogna dun-

118. Se ſi paragona l'orifizio del cannello di rame, ch' è ſtato in queſta eſperienza adattato all' aorta diſcendente, colla ſomma delle ſezioni traſverſali delle groſſe arterie meſenteriche, dalle quali partono i rami, che debbono dopo entrare ſotto le tuniche degl' inteſtini; e ſe queſto medeſimo orifizio ſi paragona ancora colla ſomma delle ſezioni delle arteriuzze convergenti da me tagliate, ſi ritroverà ciò, che ſiegue.

119. L'orifizio del cannello di rame miſurato ſi ritrovò uguale a o. 057 di poll.; e preſo il diametro mezzano di una delle arterie meſenteriche uguale a o. 06 di poll., la ſua ſezione ſarà o. 0028; e contando 82. 8 di queſte arterie nella lunghezza degl' inteſtini tagliati, ch' è piedi 11. 5, la ſomma di queſte ſezioni ſarà o. 231 di poll.

120. E prendendo ſimilmente il diametro di una di queſte arterie là, dove entrano nelle tuniche degl' inteſtini, ritrovaſi uguale a o. 02; onde la ſua ſezione ſarà o. 000314; e la ſomma di 724. 25 di queſte ſezioni in 11 piedi e mezzo, che ha di lunghezza il canale degl' inteſtini, ſarà o. 227.

121.

dunque, che la colonna di argento vivo, e quella di acqua, che nello ſteſſo tempo uſciranno da' loro cannelli, abbiano forze uguali; ma egli è già noto, che le colonne di fluido, che anno la ſteſſa baſe, e diverſa denſità, non poſſono aver forze uguali, ſenza che le loro lunghezze, che quì ſono come le velocità, ſieguano la ragione inverſa delle radici delle loro denſità; dunque ec.

E in fatti ſe la colonna di acqua ha una velocità di 3. 74, il cui quadrato è 14, e una denſità uguale a 1, la ſua forza, ch' è il prodotto del quadrato della velocità per la denſità, ſarà 14; e ſe la velocità dell' argento vivo è 1, e la denſità 14, il prodotto del quadrato della velocità per la denſità ſarà eguale al precedente prodotto 14: ſicchè le potenze uguali anno generato effetti anche uguali.

10. Ed

121. E preso il diametro mezzano di queste arteriuzze convergenti nella parte tagliata dell'intestino, ove si ritrova di $\frac{1}{162}$ = 0. 077 di poll., ci dà la loro sezione di 0. 00024; ed essendo 1695 il numero delle arteriuzze convergenti nella lunghezza 11 piedi e mezzo del condotto intestinale, la somma delle loro sezioni sarà 0. 2288 di poll.

Il diametro $\frac{1}{162}$, che vale 0. 0061 di poll., ci dà la sezione di 0.0000291 i quali multiplicati per 1695 fanno la somma delle sezioni di 0.049324. Questa ritrovasi eccedere la seguente somma di quasi $\frac{1}{25}$

122. Se in vece delle arterie mezzane prendiamo il diametro delle più piccole reticolate, lo ritroveremo di $\frac{1}{324}$ = 0. 00308 di poll., che ci dà la loro sezione di 0. 0000074: ho osservato, che da ciascun lato di queste arteriuzze reticolate partono ad angoli retti quattro branche; il cui diametro è la metà del diametro de' loro tronchi, cioè a dire $\frac{1}{48}$ = 0. 00154 di poll., e la sezione 0. 00000183, la quale multiplicata per 8, numero delle dette branche, dà per somma delle sezioni 0. 0000146, ch'eccede la precedente di $\frac{1}{25}$.

123.

10. Ed ecco tutte le cagioni del ritardamento de' fluidi, se ne togliamo la durezza delle molle: perocchè supposto per vero, che i vasi del nostro corpo abbiano un perfetto elaterio, conseguentemente ne viene, che debbono questi vasi rendere a' fluidi, che gli anno distesi, tutta la velocità, che ne aveano ricevuta nè più, nè meno: or siccome non si cambia nè poco, nè punto la quantità di moto di un fluido, se a lui altrettanta velocità si rende, quanta se gli era tolta; così i vasi del corpo umano vivente sono per questo riguardo, come se fossero di bronzo, o inflessibili, ove gli supponiamo perfettamente elastici; e quindi è, che le regole d'Idraulica, che prescindono dalla diversa flessibilità de' canali, vengono legittimamente applicate a' nostri fluidi; checchè ne dicano quei saccentuzzi, che disprezzano tutto quel, che non sanno, e soprattutto le Matematiche.

11. Ed in vero sebbene il sangue dilata sensibilmen-

123. Queſte arteriuzze reticulate prevengono, con le loro ſcambievoli imboccature, le oſtruzioni, e forniſcono più abbondantemente di ſangue gli ordini, che ſieguono, de' filuzzi rettangolari: poichè ſe il ſangue aveſſe avuto a entrare per una parte ſola nelle arteriuzze reticolate, avrebbe perduto più della ſua velocità, dovendo ſcorrerne l'intera lunghezza, che in doverne ſcorrere la ſola metà. Per mezzo di queſt' innumerabili ſcambievoli imboccature, o ſieno *anaſtomoſi* di queſte arterie, il ſangue molto meglio ſi divide, e ſi miſchia, ſiccome può oſſervarſi ne' polmoni de' ranocchi.

124.

mente i noſtri vaſi, il che non fanno i liquori artifizialmente ſpinti in cannelli di bronzo; nulladimeno ſiccome queſte dilatazioni nello ſtato permanente tanto di ſalute, quanto di malattia, ſono ſempre da ſecondo in ſecondo ſeguite da contrazioni, o riſtrignimenti ſimili; così in uno ſpazio di tempo, che contiene un numero pari di pulſazioni, eſce da queſto vaſo fleſſibile una quantità di fluido non minore, nè maggiore di quella, che in eguale ſpazio di tempo uſcirebbe da un vaſo di bronzo, che aveſſe per diametro il diametro mezzano tra la ſiſtole, e la diaſtole: e per ritrovare queſto diametro mezzano, ſia il diametro dell'aorta in ſiſtole 9 linee, in diaſtole 11: ſi ritrovi la differenza de' loro quadrati 81, 121; e la metà di queſta differenza 20 ſi aggiunga al numero minore: dalla ſomma 101 ſi eſtragga la radice quadrata 10. 04, ed avraſſi 'l ricercato diametro.

Suol farſi un'altra obbiezione, che non ſerve affatto per illuminare la verità, ma piùttoſto per oſcurarla, o per annojare coloro, che la rintracciano. Come ſapete voi, dicono queſti ſaccentuzzi, che i vaſi del corpo umano ſieno tali, quali voi gli ſupponete? Voi ne avete preſo la miſura su' cadaveri; ma ne' vaſi de' cadaveri i diametri non ſono gli ſteſſi: e dopo la morte cambia ogni coſa di aſpetto. Ma io domando loro, come ſanno eſſi, che queſti diametri ſi cambiano, ſe non ſe per gli ſteſſi mezzi, che poſſono a noi far conoſce-

re,

124. Paragonando insieme le somme delle sezioni trasversali di queste diverse arterie mesenteriche, e delle reticolate, possiamo osservare, che quelle delle arterie mesenteriche del primo, e del secondo ordine sono quasi uguali, cioè a dire 0. 231, 0. 227, 0. 228: ma noi abbiamo veduto, che una egual quantità di acqua passa per le mesenteriche in un terzo del tempo, ch' ella richiede a passare per le reticolate delle budella; e noi sappiamo, che scorrendo quantità uguali di fluido in tempi diversi, le loro velocità sono in ragion reciproca de' tempi, e che le quantità, che da orifizj uguali in uno stesso tempo ne

re, e misurare questi cambiamenti; perchè noi abbiamo di questi cambiamenti le stesse misure, anzi più esatte delle loro, e tanto basta per giustificare i nostri calcoli. Dicono i Contadini agli Astronomi, come sapete voi, che dalla terra alla luna vi sono tante pertiche? Imparate, si risponde loro, la Geometria, e l'Ottica; e lo saprete anche voi; e vedrete, che in conseguenza di queste misure l' osservazione dell' ecclisse caderà nel minuto stesso, designato dal calcolo fatto venti anni prima.

12. Ma ritorniamo al nostro proposito. Quantunque io non abbia fatto menzione del dispendio di velocità, che corrisponde alla lunghezza de' vasi, non ho però alcun dubbio, che molto vi contribuisca sì per cagione della massa da muoversi, che cresce, come questa lunghezza, sì ancora per cagione delle superficie, e degli strofinamenti, che si aumentano nella stessa ragione: sicchè il ritardamento de' fluidi in canali di diversa lunghezza siegue la ragion composta dalla ragione delle lunghezze, e da quella delle loro radici. Se dunque il sangue in un vaso lungo una pertica perde un pollice della sua primitiva velocità, ne perderà tre in un vaso lungo due pertiche.

Avendo ritrovati i dispendj delle velocità relativi alle diverse resistenze, i dispendj assoluti dalle sole sperienze possono ricavarsi: Il Signor Hales intorno a questo soggetto non lascia cosa da desiderarsi, levati alcuni errori di calcolo occorsi nel §. 121, e 122, i quali però non sono errori di gran conseguenza.

ne ſcorrono, ſono come le loro velocità; dunque queſte quantità ſono ſtate in queſte arterie, come 981. 38 a 342 (2).

125. E ſebbene l'orifizio del cannello di rame inſerito all' aorta (§. 109) non foſſe maggiore di 0. 057 di poll., ch' è la quarta parte della ſomma degli orifizj delle arterie da noi aperte qui ſopra; con tuttociò paſſarono per tal cannello, quando io ebbi tagliati i groſſi rami dell' aorta (§. 112), nello ſpazio di minuti 6. 6, pollici cub. di acqua 1148. 9, ch'è 1. 17 volte più di quel, che ne ſarebbe nello ſteſſo tempo paſſato per le arterie meſenteriche, e 3. 3 volte più di quel, che ne paſsò per le arterie reticolate o convergenti delle budella.

126. Quindi vediamo quanto la velocità dell' acqua ſi ſcema, quando queſta dal tronco di un'arteria grande paſſa a ſcorrere nelle ſue ramificazioni di divers'ordine; non oſtante che la ſomma delle ſezioni di queſti rami ſia molto maggiore della ſezione del loro tronco; la velocità del ſangue dee dunque in tal paſſaggio maggiormente ſcemarſi; perchè queſto fluido

(2) Ciò, che dice l'Autore verſo la fine di queſto paragrafo, che le quantità de' fluidi ſcorrenti per cannelli di orifizio uguali ſono reciprocamente come i tempi, è falſo; e ſi avrebbe dovuto dire, come i *lentori*: queſto è ſtato il motivo, che mi ha obbligato in queſto luogo ad allontanarmi dal teſto: e ſiccome queſto piccolo commentario è fatto ſolamente per uſo de' Medici giovani amanti delle Meccaniche; così io non avrò ripugnanza di eſporre quì brevemente le regole intorno alla miſura degli ſcorrimenti, o diſpendj de' fluidi; ſieno perciò queſti diſpendj chiamati D, d; le velocità V, v; gli orifizj O, o; e le gravità ſpecifiche G, g: già ſi sa, che andando le altre coſe del pari, altrettanto più di fluido eſce da un cannello, quanto l'orifizio di eſſo cannello è maggiore: ſicchè D : d :: O : o. Si sa ancora, ed è coſa evidente, che quanto la colonna, che ſcorre, di fluido ha di maggior lunghezza ſopra una ſteſſa baſe, altrettanto più è gran-

do è molto più dell'acqua groſſo, e viſcoſo; ma dee ſopra tutto la velocità del ſangue ſcemarſi per cagione delle diviſioni rettangolari delle arteriuzze, il cui diametro giugne ad eſſere di una ſola 1620 parte di pollice, di maniera che i globetti del ſangue non poſſono più che uno per volta paſſarvi.

127. Queſta reſiſtenza, che le arterie capillari oppongono al paſſaggio del ſangue, è la cagione, a cui deeſi attribuire la diverſità delle forze di queſto fluido; la cui forza nelle arterie ſta a quella, ch'egli ha nelle vene, come 10, o 12 a 1.

128. Perchè ſebbene la velocità del ſangue allorchè entra nell'aorta, dipende dalla relazione dell' orifizio di queſt' arteria alla maſſa, che dee paſſarvi ad ogni ſiſtole, e dal numero di queſte ſiſtoli in un dato tempo; ciò non oſtante la forza reale del ſangue nelle arterie dipende dalla ragione, che ha la quantità ſpinta fuor del cuore a quella quantità, che

grande; ma quanto un fluido è più veloce nello ſcorrere, tanto più è lunga la colonna, che colla ſteſſa baſe ne ſcorre; dunque gli ſcorrimenti ſono ancora, come le velocità; D: d : : V : v. Si può anche aggiugnere, che tanto maggior quantità eſce di fluido, quanto più tempo dura lo ſcorrimento, qualora va tutto il reſto del pari. Dunque finalmente i diſpendj ſono come i tempi; D: d : : T : t.

I volumi ſcorſi de' liquori non poſſono aſſolutamente variare, ſenza che varii una di queſte tre condizioni; cioè a dire gli orifizj, le velocità, i tempi. E da ciò ſi può formare una regola generale, che i diſpendj de' liquori di egual denſità, o i volumi ſcorſi di qualunque liquori ſi ſieno, ſieguono la ragion compoſta di queſte tre ragioni. Dunque

D : d : : OVT : ovt.

Donde per mezzo dell'equazioni, e combinazioni algebraiche ſi può ricavare un buon numero di corollarj.

1. O:

che dalle arterie può in egual tempo paſſar nelle vene.

129. Ma le reſiſtenze, che incontra il ſangue in queſto ſtretto ſentiero, ſono diverſe, atteſo il diverſo grado di ſua fluidità, o viſcoſità maggiore, o minore, e atteſo il riſtrignimento, o rilaſſamento de'vaſi, ſecondo la 15ª., 16ª., 17ª., e 18ª. Eſperienza.

130. E perchè lo ſtato sì del ſangue, come de' vaſi varia ſempre, per cagione del moto, della quiete, degli alimenti, dell' evacuazioni, del freddo, del caldo ec., di maniera che appena in due minuti di tutto il corſo della vita ſi ritrova ſomigliante a se ſteſſo; perciò l'Autor della Natura ſaggiamente ha provveduto, che queſti diverſi cambiamenti non recaſſero punto di danno alla ſalute dell' animale.

131. Noi poſſiamo dare una eſtimazione molto approſſimante della forza del ſangue ne' vaſi capillari in tal guiſa. Mettiamo, che un globetto di ſangue abbia $\frac{1}{3240}$ di pollice per diametro: Leewenhoek oſſerva, che queſti globetti ſono tutti uguali così negli animali grandi, come ne' piccioli: i vaſi i più ſottili ſono di una capacità baſtevole al paſſaggio di queſti globetti, che nella linfa nuotano per ogni parte: mettiamo dunque, che il più piccolo

1. O : o : : Dtv ; dTV, cioè a dire, ch'eſſendo noti i prodotti de' diſpendj, ovvero delle maſſe ſcorſe multiplicate reciprocamente pe' tempi, e per le velocità, ſi può venire in cognizione degli orifizj.

2. Se O = o, ſarà D : d : : TV : tv ; ſe gli orifizj ſono uguali, i diſpendj ſono tra loro, come i tempi multiplicati per le velocità.

3. Se T = t ; D : d : : OV : ov ; ſe i tempi impiegati allo ſcorrere ſono uguali, le quantità ſcorſe ſono, come i prodotti degli orifizj per le velocità.

4. Se V = v, D : d : : OT : ot ; ſe i fluidi ſcorrono con una medeſima velocità, le quantità, che deb-

:olo vaſo ſanguigno abbia un diametro doppio, cioè a dire di $\frac{1}{1620}$, ovvero di 0.000617 di pollice; la ſua periferia ſarà 0.00193, e la ſua aja 0.000000297, la quale multiplicata per 80 pollici, altezza, a cui ſi è ſoſtenuto il ſangue nel cannello applicato alla carotide del primo cane (Tav. IV), dà per prodotto 0.0000237 parti di 80 pollici cubici, o di 21416 grani di ſangue, il qual prodotto vale 0. 507 parti di un grano; ma la reſiſtenza del ſangue venoſo dello ſteſſo cane ſi è ritrovata uguale a 6 pollici di altezza, o a $\frac{1}{13.3}$ parte di 80 pollici; ſottraendo dunque queſta $\frac{1}{13.3}$ parte da 0. 507 di un grano, il reſiduo 0. 432 di un grano è la forza, con cui il ſangue è ſpinto nel vaſo capillare, da una colonna di ſangue di 80 pollici di altezza, un poco prima ch' eſſa lo metta in moto. Biſogna anche aggiugnervi la velocità acquiſtata dal ſangue toſto, ch' entra in queſti vaſi capillari, la qual velocità, atteſe le reſiſtenze, ch' egli v' incontra, ſecondo il §. 126, non può eſſere, ſe non che picciolisſima; onde ſiegue, che deboliſſima è la forza del ſangue ne' vaſi capillari; i quali quanto più ſono lunghi, tanto maggiormente ritardano il moto di queſto fluido.

132.

debbono ſcorrerne, ſaranno proporzionali a' prodotti degli orifizj pe' tempi. Se poi ſono note le quantità ſcorſe di fluido, e ſi ricerca di ſapere le velocità, i tempi, o gli orifizj, ſi poſſono tutti nella ſteſſa maniera determinare.

Imperocchè ſe ſono ſcorſe quantità uguali di fluido, ſi sa, che gli orifizj multiplicati pe' tempi ſono in ragione inverſa delle velocità; e ſe ſono uguali e le quantità di fluido ſcorſe, e i tempi, o le une in ragion diretta degli altri, ſaranno gli orifizj reciprocamente come le velocità, o ammendue dall' una parte, e dall' altra uguali tra loro.

Se gli orifizj ſono uguali, e i diſpendj ſono in ragione de' tempi, ſaranno le velocità uguali tra loro.

132. Egli è da notarſi, che le arterie parallele non ſono, come negl' inteſtini, ne' polmoni, e in altre parti membranoſe del corpo, con ſomiglievoli vene intrigate; ma due ordini diverſi di arteriuzze da' loro tronchi ſpiccandoſi, l' uno di ſopra, l'altro di ſotto de' muſcoli, alternativamente e ſcambievolmente ſi miſchiano, e per queſto loro ſcambievole miſchiamento il ſangue ora in alto, ora in baſſo condotto, vaſſene finalmente a ſcorrere ad angoli retti nelle vene.

133. Da ciò, che abbiamo oſſervato, poſſiamo ragionevolmente conchiudere, che la forza del ſangue, ch' entra ne' muſcoli, è molto piccola in agguaglio di quel, che dovrebb' eſſere per produrre il moto muſcolare. Queſto così meraviglioſo arcano della natura, che non ſi è potuto finora ſpiegare, ſarà probabilmente l' effetto della potenza di qualch' energia, la cui forza è regolata da' nervi; ma il determinare la maniera, come queſta forza operi; ſe ciò ſia per mezzo di un fluido, che ſcorra in eſſi nervi; o ſe queſta potenza agiſca, come una forza elettrica, lungo le loro ſuperficie, non è coſa così facile ad ottenerſi.

134. Che le vibrazioni elettriche poſſono liberamente, e con energia portarſi lungheſſo le fibre, e conſeguentemente i nervi degli animali, non ci permettono di dubitarne le curioſe ſperienze fatte dall' ingegnoſo, ed infaticabile Signore Stefano Gray, il quale dimoſtra (Tranſ. Filoſ. num. 417, 422), che la virtù elettrica, riſvegliata per iſtrofinamento in un cilindro cavo di vetro, ſi propaga non ſolamente per tutta, quanta è, l'eſtenſione di corde di lino lunghiſſime; ma ancora, che ſtando in aria con funi orizzontalmente ſoſpeſo un Uomo, che tenga in mano un baſtone, dalla cui eſtremità penda una palla da una funicella attaccatavi, la ſteſſa virtù elettrica del vetro ſtropicciato ſi comunica dal piede ſino alla mano di queſto uomo, e dalla mano al baſtone, ed alla

palla

palla ſoſpeſa: queſta medeſima virtù ſi comunica ancora su per la ſuperficie delle acque.

135. Avvi parimente un'altra frequente oſſervazione; ed è, che grattandoſi l'uomo per qualche puſtula in qualche parte del corpo, come per cagion di eſempio nel ginocchio ſiniſtro, ſi ſente in altre parti, come nella ſpalla ſiniſtra, o dalla ſpalla ſcambievolmente al ginocchio, ſi ſente, dico, riſvegliare certi pugnimenti, che corriſpondono colpo per colpo alle impreſſioni delle ugne in queſte parti così lontane del corpo: e molti altri ſi veggono ſomiglianti eſempj di queſta ſimpatia.

136. Gli ſpiriti animali, o che agiſcano ne' nervi, o fuor delle fibre, è ſempre probabile, che ſieno elaſtici; e ciò ſi argomenta non ſolo dalla loro gran forza, ed attività, ma dalla proprietà ancora, che anno ſimile all'aria di perdere il loro elaterio per mezzo de' vapori ſolfati: così il fumo del ſolfo acceſo ammazza ſubito gli animali; e il vapore, ch'eſala da' liquori fermentanti, come dal moſto, o ammazza immediatamente coloro, che mettono il naſo al cocchiume, o li rende per tutto il reſto della lor vita ſtupidi, o paralitici, per poco che abbiano fiutato queſto vapore, che Boerhaave chiama *ſpirito ſelvaggio*. Il ſolforato puzzolente fumo delle penne, cenci, ed altre ſimili coſe agiſce molto gagliardamente ſugli ſpiriti, che ſono in eceſſo di vibrazione: è coſa anche nota, che l'odore del caſtorio, dell'aſſa fetida, e di altre coſe, che abbondano di ſolfi ſottili, è giovevole per gli ſpiriti delle donne, che patiſcono malattie iſteriche; come al contrario rieſce nocivo per gli altri.

137. Se dopo avere ſcorticato il ventre di un ranocchio vivo, ſi tira un poco il muſcolo retto, ſul quale ſi faccia cadere un buon raggio di luce, guardandolo con uno ſquiſito microſcopio, ſi vedranno le ſue fibre, e il ſangue, che paſſa tra due, in vaſi così ſtretti, che non poſſono riceverlo, ſe non ſe a glo-

betto a globetto: ſe in queſto tempo il muſcolo ſi contrae, ſi vedrà ſubito in un batter di occhio cambiata la ſcena; e ſi vedranno le fibre parallele rappreſentare una ſerie di piccole pinne romboidali, che diſpariſcono ſubito, che il muſcolo ceſſa di agire; ma per oſſervare queſte coſe, fa di meſtieri eſſere addeſtrato a maneggiare i microſcopj; perchè nella contrazione ſi cambia il foco, e il tutto ſpariſce. I ranocchi piccoli, che anno ſolamente il terzo, o il quarto della loro naturale groſſezza, ſono il caſo per queſte ſperienze: con pungere una delle loro zampe ſi fanno contrarre i loro muſcoli: ed egli ben ſarebbe deſiderabile, che foſſero queſte oſſervazioni reiterate.

138. Sono già circa ventiſette anni, che leggendo le conghietture poco ſoddisfacenti degli Autori, che trattano del moto muſcolare, mi poſi a fare ſperienze su gli animali viventi, per iſcoprire, se il ſangue col ſolo ſuo moto meccanico aveſſe una forza baſtevole a dilatare le fibre muſcoloſe, ed a ſcemare per tal via la loro lunghezza, e produrre i grandi effetti del moto muſcolare: queſto ſi fu il motivo, che m' induſſe ad entrare nel vaſto campo delle ſperienze, che ho fatte. Qual diletto poi non ſi trova in iſtudiare in tal guiſa le opere ammirabili del gran Autor della Natura, che ſomminiſtra ſempre nuova materia alle noſtre ricerche, piaceri ſempre nuovi, e ſempre vieppiù ſenſibili motivi di ammirare, ed adorare la ſua divina magnificenza, e ſaggezza?

DE-

DECIMA ESPERIENZA,

Intorno alla velocità del ſangue ne' Polmoni.

139. LA velocità del ſangue nelle parti diverſe del corpo è molto diſuguale, per cagione della diſtanza di queſte parti dal cuore, degli ſtrofinamenti, ec.. Queſta diſuguaglianza più, che altrove, appariſce ne' polmoni, come quei, che ad ogni ſiſtole del cuore ricevono la ſteſſa quantità di ſangue, che ſi diffonde per tutto il reſto del corpo; di cui i detti polmoni eſſendo ſolamente una piccola parte, e non avendo tanti piccoli vaſi, e sì lontani dal cuore, debbono ricevere eſſo ſangue con un grado ſommo di velocità.

140. Aperto il torace a un bracco, gli cavai i polmoni, e lo diviſi vicino al cuore in due parti; le quali peſarono la ſuperiore 8 libbre, e ſei once, e l'inferiore 12 libbre, e 11 once: gl'inteſtini, e lo ſtomaco lavati peſarono una libbra, e due once.

141. Le oſſa ſeparate dalle carni per via della cottura peſarono due libbre, e quattro once, che ſottratte da 21 libbre, e 1 oncia, peſo totale del cane, danno il reſiduo di 18 libbre, e 13 once, peſo delle carni, degl'inteſtini, della pelle, delle membrane, ec.; e toltone il peſo del graſſo, e de' peli, che non ſono irrorati dal ſangue, rimangono 12 libbre di ſoſtanza, per cui il ſangue corre, e ricorre con libertà.

142. L'aſperarteria tagliata vicino a' polmoni pesò $\frac{1}{30.7}$ parte di queſte 12 libbre, 6 once, e 2 dramme.

143. Il ſangue ove più veloce, ove più tardo, tutto inceſſabilmente gira per un numero di parti,

il cui peso intero è 12 libbre; ma molto più rapidamente egli senza dubbio gira pe' polmoni, che per qualunque altra di queste parti del corpo.

144. Se in un minuto passano pel cuore del cane, secondo l' 8a. Esperienza (§. 91.), libbre 4.34 di sangue, dovrà pe' polmoni passarne una egual quantità nello stesso tempo; perchè i polmoni all' auricola, ed al ventricolo sinistro somministrano il sangue.

145. La somma delle superficie di tutte le vescichette polmonarie di un vitello si è, nella Statica de' Veg. Esp. CIX, reputata uguale a 40000 poll. quadr.; onde si può conchiudere, che la somma delle superficie delle vescichette polmonarie di questo cane debba, per riguardo al suo peso, essere di 12121 poll. quadr.; ed essendosi nell' ottava Esperienza ritrovato, che passano pel ventricolo sinistro di questo cane libbre 4.34, o sieno poll. cub. di sangue 113.684, se questi si dividono per lo diametro de' piccoli vasi capillari, cioè a dire per $\frac{1}{1620}$ = 0.000672 di poll., il quoziente 169172 poll. quadr. è la quantità di sangue, che vi passerebbe. Divisi questi poll. cub. per 12121, numero de' poll. quadr. delle vescichette de' polmoni, danno 13.95, che sono la $\frac{1}{13.95}$ parte del sangue impiegato; e mettendo la metà di uno di questi pollici per lo spazio, che si ritrova tra le cavità de' canali sanguigni, la somma di tutte le cavità di questi canali sarà $\frac{1}{27.9}$ parte di tutta la massa scorsa, cioè a dire di libbre 4.34 di sangue, e per conseguenza una quantità di questo fluido uguale a 27.9 volte la capacità di questi canali dee per essi scorrere in un minuto: da questo calcolo, e dalla piccola proporzione, che ha la massa de' polmoni a tutta quella del corpo, vediamo, che la velocità del sangue debba esservi notabilmente accelerata.

Confesso di non concepire, qual maniera abbia tenuto

nuto l' Autore in fare questo calcolo : mi sembra però, che abbia dovuto tener questa, che per comodo del lettore ho voluto qui sotto esporre.

Supponiamo, che i vasi capillari de' polmoni sieno tanti, e talmente riempiano le tuniche delle vescichette polmonarie, che non vi resti spazio voto della loro superficie. Possiamo in tal guisa concepire, che il sangue uniformemente diffuso occupi tutto lo spazio tra tunica, e tunica delle vescichette, le quali nell' Esp. CIX. della Stat. de' Veg. sono supposte tanti piccoli cubi; ond' è, che il sangue, secondo tali supposizioni, formerebbe di se stesso, sopra le facce di ciascuno di questi cubi, tanti piccoli parallelepipedi, la cui altezza sarebbe il diametro de' suddetti vasi capillari, $\frac{1}{1620} = 0.000617$ *di poll.; ovvero il detto sangue così sparso intorno a ciascuna vescichetta formerebbe un parallelepipedo di quest' altezza, ed avente per base la superficie intera della vescichetta; di maniera che la somma delle superficie di tutte le vescichette, che nel cane si crede di* 12121 *poll. quadr., sarà anche somma di tutte le basi de' suddetti solidi fatti dal sangue intorno a ciascuna di loro. Abbiamo dunque un solido parallelepipedo di una base* 12121 *poll. quadr., e di un' altezza* 0.000617 *di poll., il quale ci esprime la quantità di sangue, che secondo questa ipotesi capirebbe ne' polmoni. Or della quantità di sangue libbre* 4. 34.*, ovvero poll. cub.* 113. 614*, ch' esce dal cuore, ed entra ne' polmoni in un minuto, figuriamoci formato un altro parallelepipedo, ch' abbia la stess' altezza* 0. 000617*, e di cui la base sarà per conseguenza poll. quadr.* 184139. 38 *: e perchè i parallelepipedi di uguale altezza sono come le basi, sarà questo solido del sangue, ch' entra ne' polmoni a quello, che ne misura la capacità, come* 184139. 38 *a* 12121 *poll. quadr.; onde poichè dividendo il primo numero pel secondo, il quoziente è* 15. 19*, sarà il secondo solido* $\frac{1}{15.\,19}$ *parte del primo. Suppone poi l' Autore, che tutto lo spazio interposto tra' vasi*

 san-

ſanguigni, ſerpeggianti per la ſuſtanza de' polmoni, importi la metà di tutta la loro ſuperficie, e che l' altra metà reſti occupata dal ſangue; onde in tal guiſa dividendo $\frac{1}{15.\,19}$ *per 2, il ſangue, di cui ſono capaci i polmoni, ſarà* $\frac{1}{30.\,38}$ *parte di quello, che per eſſi ſcorre in un minuto, e per conſeguenza una quantità di ſangue uguale a 30 volte, e un terzo la capacità de' loro vaſi ſanguigni ſcorrerà per eſſi vaſi in un minuto di tempo.*

146. Quando a chiaro lume attentamente ſi oſſerva la circolazione del ſangue ne' polmoni di un ranocchio, veggonſi quivi le arterie diviſe in tante ramificazioni, che su per la ſuperficie di ciaſcuna veſcichetta ſi ſpiegano a guiſa di una leggiadra reticella: in alcune di queſte veſcichette ſi vede poco lungi dalla loro ſommità paſſare il ſangue nelle piccole corriſpondenti vene capillari, che appreſſo formano de' più notabili tronchi; ma nella maggior parte di loro l' eſtremità capillari delle arterie arrivano ſino al picciuolo di eſſe veſcichette, dove ad angoli retti terminano in vene, che coricate ſotto le pareti ſi diffondono intorno alle medeſime veſcichette, e così eſſe, come le arterie ſi rendono inviſibili: ma io facendo queſta oſſervazione, ho cambiato ſito per iſcorgere queſte vene; ed ho allora veduto anche le eſtremità delle arterie capillari verſare ad angoli retti i loro globetti di ſangue ſucceſſivamente nelle vene più grandi; conforme l' ho parimente oſſervato ne' vaſi, in cui ho fatto injezione nell' Eſp. XXI. §.291.

147. Per tai mezzi il ſangue ritrova ne' polmoni un paſſaggio molto più libero; il quale più libero paſſaggio gli neceſſitava a potere per eſſi polmoni ſcorrere molto più velocemente, che nelle altre parti del corpo; laddove in alcuni, anzi in quaſi tutt' i muſcoli la velocità del ſangue è molto ritardata dagli angoli retti, formati da' vaſi nell' entrarvi. Io ho oſſervato, che ne' luoghi, ove i tronchi ſi ramificano ad angoli acuti, la velocità del ſangue è molto maggiore, che non è, dove i rami

mi partono ad angoli retti; dal che vien chiaramente dimoſtrato il gran ritardamento del moto del ſangue, quando eſce da' vaſi, che formano angoli retti; e tal ritardamento, neceſſario per prevenire il troppo libero paſſaggio di queſto fluido, molto conſiderabile eſſer dee in quei luoghi, ov' egli ſucceſſivamente ſcorre ad angoli retti, come negl' inteſtini, nella veſcica orinaria, nella veſcichetta del fiele, ed in altre parti del corpo; e sì per queſta ragione, sì ancora per la lunghezza maggiore delle arterie, biſognava maggior forza per iſpignere il ſangue per l' aorta, e ſue ramificazioni, che pe' polmoni; e perciò il ventricolo ſiniſtro è molto più robuſto, dovendo ſpignere il detto ſangue con maggior forza, che il deſtro (1).

148. Ragguagliando le due velocità diverſe del ſan-

ANNOTAZIONI.

(1) Nelle Memorie della Società Regale delle Scienze ſi ritrova regiſtrato, che il Signor F.... illuſtre Profeſſore di Medicina ha, molto tempo dopo Hales, notato la gran velocità, con cui il ſangue ſcorre pe' polmoni, e di più ha creduto, che i vaſi polmonari doveſſero ſoffrire diaſtoli, e ſiſtoli grandiſſime, per poter contenere, o cacciare ad ogni battuta, ſotto un volume così piccolo, come ſono i polmoni, la ſteſſa quantità di ſangue, che dall' aorta nello ſteſſo tempo riceve tutto il reſto del corpo: ecco com' egli miſura queſte diaſtoli.

L' aorta, e l' arteria polmonare anno un egual diametro; ed amendue ad ogni ſiſtole del cuore ricevono la ſteſſa quantità di ſangue. L' arteria polmonare ha però una cavità totale minore di quella dell' aorta nella proporzione del volume de' polmoni al volume del reſto del corpo, ſottrattene anche le oſſa, e il graſſo, ſe vogliamo: ſupponendo, che queſta proporzione ſia di 4 a 81, ne ſiegue per li principj della Geometria, che il volume dell' arteria polmonare ad ogni ſiſtole del cuore creſcerà di una quantità eſpreſſa per 81, mentre la quantità, di cui creſcerà il volume dell' arteria magna, ſarà eſpreſſa per 4.

E per-

ſangue ne' muſcoli, e ne' polmoni di un ranocchio, ritrovai, che queſto fluido ſi movea ne' vaſi capillari cilindrici paralleli de' muſcoli retti dell' addomine in ragione di una decima parte di pollice in nove ſecondi, che importa un pollice in 90 ſecondi, o ſia in un minuto, e mezzo di ora.

149. Ma nelle arterie capillari convergenti de' polmoni di queſto animale ſcorreva il ſangue con una molto maggior velocità, cioè a dire di un decimo di pollice nel tempo di otto battute di una moſtra, che battea 16000 volte per ora; il che vale $\frac{1}{4.795}$ parte di un ſecondo, e dando la moſtra 345.42 battute in nove ſecondi, quelle otto battute ſono $\frac{1}{43.17}$ parte de' nove ſuddetti ſecondi *, di maniera che il ſangue 43 volte più veloce ſcorre per li polmoni di un ranocchio, che pe' ſuoi muſcoli.

** Queſto calcolo è sbagliato; perchè ſe la moſtra battea 16000 volte per ora, 8 di queſte battute non ſono altro, che $\frac{1}{5}$ di 9 ſecondi.*

150. Ho notato, che il moto del ſangue pe' polmoni era così libero, che poteaſi vedere ſenſibilmente creſcere ad ogni ſiſtole non ſolamente nelle più piccole arterie capillari, ma ancora nelle vene capillari corriſpondenti; benchè queſto accreſcimento

E perchè i vaſi del corpo umano nel ricevere il ſangue non creſcono, che ſecondo il lor diametro, l' elevazione diametrale dell' arteria polmonare ſtarà a quella dell' aorta, come 9 a 2, o come le radici di 81, e 4, e per tanto ne ſarà quattro volte, e mezza maggiore; di maniera che ſe l' aorta in diaſtole ha il diametro due linee maggiore, che in ſiſtole, il che è veriſimile, ſecondo il Signor F..., l' arteria polmonare in diaſtole avrà il diametro nove linee maggiore, che in ſiſtole; ma l' una, e l' altra in ſiſtole anno intorno a nove linee di diametro; dunque l' arteria polmonare acquiſterebbe un diametro doppio di quello, che ſi oſſerva dopo morte, anzi di quello, che durante ancora la vita può oſſervarſi negli animali ſcannati, conforme io ho voluto a bella poſta oſſervarlo.

Que-

to ne' più groſſi tronchi non foſſe viſibile.

151. Perchè il cuore de' ranocchi non ha, che un ſolo ventricolo, e un' auricola ſola, il ſangue è dallo ſteſſo ventricolo in un medeſimo tempo ſpinto e pe' polmoni, e per tutto il reſto del corpo. Dunque ſe la ſua velocità, in arterie di egual diametro, è quaranta volte maggiore ne' polmoni, che ne' muſcoli, quantunque la forza, che lo ſpigne, ſia ſempre la ſteſſa; egli è dimoſtrato, che dee queſto fluido avere pe' polmoni un paſſaggio proporzionalmente più libero, e che per conſeguenza il calore, che vi acquiſta con lo ſtrofinarſi vicino alle pareti de' vaſi, non creſcerà come la ſua velocità intera, ma bensì in qualche proporzione mezzana; imperocchè ſiccome il ſangue ritrova maggior reſiſtenza paſſando dalle arterie nelle vene delle altre parti del corpo, così ſe la ſua velocità foſſe uguale in tutte le parti, egli acquiſterebbe il maſſimo grado di calore colà, dove incontrerebbe la maſſima reſiſtenza, ed il maggiore ſtrofinamento poſſibile; il che, ſecondo queſta ipoteſi, non avverebbe certamente ne' polmoni. Ma ne' polmoni il ſangue corre molto più velocemente, che altrove; dunque non vi è dubbio, che nella di loro ſuſtanza riceve il più alto grado di calore: nè ciò impediſce, che il ſangue non acquiſti

Queſta opinione non è ſtata ben ricevuta, e l' Autore ſteſſo avendone conoſciuto l' inſuſſiſtenza, ſi è riſtretto a dire, che queſte così ſterminate diaſtoli aveano ſolamente luogo ne' piccoli rami dell' arteria polmonare, che dovrà ſcegliere a ſuo piacere sì piccoli, che l' occhio non poſſa diſtinguergli, nè per conſeguenza ſmentire il ſuo ſiſtema; ma dove non potrà giugnere l' occhio, lo ſeguirà la ragione, e l'attaccherà nell' ultima ſua ritirata: e per non combattere gli errori più, che nol meritano, baſterà riflettere, che ſe la ſomma delle ſezioni traverſali di queſti piccoli rami può eſſere la ſola a dilatarſi per ricevere il ſangue, biſogna, che ſi dilati anche più ecceſſivamente di

quiſti nelle altre parti del corpo più, o meno di queſto calore, ſecondo la ſua maggiore, o minor velocità, e i ſuoi ſtrofinamenti diverſi.

152. Nell' oſſervazione, che feci de' polmoni del ranocchio (§. 146), ſebbene io vidi, che in alcune veſcichette polmonarie ciaſcun' arteria capillare avea corriſpondente una vena, in cui paſſava il ſangue; pure in molte altre di queſte veſcichette ſcorſi, che le arterie capillari givano colle loro eſtremità a ſcaricarſi, e a metter foce immediatamente nelle pareti delle vene più groſſe; la qual coſa è anche confirmata dalle injezioni fatte nell' Eſp. XXI al §. 291; ond' è, che poſſiamo conchiudere, che l' eſatta oſſervazione fatta dagli Anotomiſti, che il numero delle vene in molte parti è quaſi doppio di quello delle arterie, non può eſſere giammai vera del numero dell' eſtremità capillari venoſe paragonate colle arterioſe: poichè le arterioſe per le molte addotte ragioni debbono paſſar di molto il numero delle venoſe.

153. Di qui prenderò il motivo di calcolare, ſebbene con molto poca eſattezza il numero dell' eſtremità arterioſe, che ritrovanſi nel corpo umano: la maniera, che tengo, è queſta. Suppoſto, come ſi è detto nella VIII Eſp. (§.92), che l' aja della ſezio-

te di quel, che ſi ſupponeva, che faceſſe il tronco: poichè ſuppoſto, che queſti piccoli vaſi compongano la metà de' polmoni, dovrà il diametro di ciaſcuno di loro divenir quadruplo di quel, ch' era prima; e di più ne ſiegue, che il ſangue può nello ſteſſo tempo paſſare pel tronco della polmonare, ſenza dilatarla più, che non dilata l' aorta, non oſtante la differenza delle loro cavità. Sicchè queſta propoſizione di Geometria, che gli accreſcimenti de' corpi di volume diverſo, fatti da quantità uguali, ſono in ragion reciproca de' volumi primitivi, è vera, quando le quantità aggiunte ſi fermano, non già quando appena arrivate ne ſcappano via, conforme fa il ſangue da' polmoni. Vegganſi le note della ſeguente ſperienza.

ezione trasversale dell'aorta nell'Uomo sia di 0.4187 di un poll. quadr., e che la lunghezza del cilindro di sangue cacciato dal ventricolo sinistro ad ogni sistole sia di pollici 3.96; ed essendosi l'aja della sezione trasversale delle più sottili estremità capillari nello stesso luogo valutata 0.0000298 di poll., poichè i cilindri uguali sono come le loro basi, e la loro altezza, il cilindro di sangue di tutte le arterie capillari uguale a quello, ch'è spinto ad ogni sistole, sarà lungo poll. 55639. 98: questo numero multiplicato per 10 dà la somma delle colonne in $\frac{1}{10}$ di pollice, cioè a dire 556399. 8, ciascuna delle quali era lo spazio corso dal sangue in nove secondi: ma dovendo questa lunghezza passare per l'estremità capillari de' vasi umani in $\frac{1}{75}$ parte di un minuto, ch'è $\frac{1}{8.88}$ di nove secondi (tempo, in cui il sangue del ranocchio corre $\frac{1}{10}$ di poll.), senza supporre una velocità maggiore, che nel ranocchio: per conseguenza il numero dell'estremità arteriose nell'Uomo dee proporzionalmente aumentarsi, multiplicando 556399. 8 per 8. 88, il cui prodotto 494083 sarà il prodigioso numero dell'estremità capillari: e se secondo Arveo, e Lover, la quantità di sangue spinta ad ogni sistole è doppia, sarà parimente doppio il numero di queste arterie capillari, cioè a dire 988166; e se la velocità del sangue ne' polmoni è 27. 9 volte maggiore, come l'ho ritrovata nel §.145, il numero dell'estremità arteriose in questa parte sarà 3541713.

Molto ingegnosa è la maniera, che tiene l'Autore per ritrovare il numero dell'estremità arteriose nel corpo umano; ma perchè essendo oscuramente spiegata, non riesce sì facile a concepirsi, ho creduto far cosa grata al Lettore, mettendola in chiaro, ed accomodando nello stesso tempo gli errori di calcolo, che vi sono corsi.

Il

Il cilindro di sangue spinto dal cuore nell' aorta ad ogni sistole è uguale a tutti presi insieme quei piccoli cilindretti di sangue, che nello stesso spazio di una sistole entrano in tutte l' estremità capillari delle arterie: e perchè i cilindri uguali reciprocano tra loro le basi, e le altezze, se multiplichiamo la lunghezza del detto cilindro poll. 3. 96 per la sua base 0. 4187, e il prodotto lo dividiamo per 0. 0000298, aja della sezione della più sottil' estremità arteriosa, ritroveremo pollici 55639. 32, lunghezza del sottilissimo cilindro, ch' è somma di tutti quei soprammentovati piccoli cilindretti formati dal sangue in tutte quest' estremità capillari nello spazio di una sistole. Per ritrovare la lunghezza di ciascuno, e per conseguenza il lor numero, suppone l' Autore, che il sangue umano abbia in queste arteriuzze una velocità uguale a quella del sangue del ranocchio, ch' è di $\frac{1}{10}$ di poll. in 9 secondi; e secondo tal supposizione, il cilindretto formato dal sangue in ciascuna di queste arteriuzze nello spazio di una sistole, o sia $\frac{1}{75}$ di minuto, ch' è $\frac{1}{11.2}$ di 9 secondi, sarà anche $\frac{1}{11.2}$ di $\frac{1}{10}$, cioè $\frac{1}{112}$ di poll.; laonde dividendo la lunghezza del di sopra ritrovato cilindro poll. 55639. 32, somma di tutti questi piccoli cilindretti, per questa $\frac{1}{112}$ parte di poll., lunghezza di ciascun di loro, il quoziente 6231603 dinoterà il lor numero, ovvero il ricercato numero dell' estremità capillari delle arterie.

L' aja però 0. 0000298, che qui prende l' Autore, non è quella, che ha ritrovato altrove, com' egli dice; poichè nel §. 131 ritrova l' aja della sezione del più piccolo vaso sanguigno di 0. 000000297 di poll.; e secondo questa, il numero dell' estremità arteriose sarebbe 625258665.

154. Quanto ancora di questo è maggiore il numero delle ramificazioni, e degli avvolgimenti delle arterie, e delle vene? Qual numero innumerabile di vasi lin-

linfatici, e di canali destinati alla separazione degli umori, abbiamo nel nostro corpo? E tutti questi sono vagamente aggiustati, e disposti con ordine esattissimo, e con bellissima simmetria per servire a diversi usi nell' Economia animale. Quanto è curioso l' artifizio della nostra macchina! quante bellezze contiene, e quante meraviglie!



UN-

UNDECIMA ESPERIENZA,

Intorno a' Polmoni.

155. SE si pon mente alla forza, con cui il sangue dal destro ventricolo del cuore è spinto nell' arteria polmonare, e' sembra impossibile il tentare di ritrovarla con inserire, come si è fatto nelle crurali, e carotidi, un cannello all' arteria polmonare di qualche animale vivo; perchè questo animale quasi infallibilmente morirebbe nell' operazione.

156. Essendo l'aja della sezione trasversale dell' arteria polmonare (prima ch' essa cominci a ramificarsi) ugual di misura all' orifizio dell' aorta, può la velocità del sangue stimarsi la stessa nelle imboccature di queste due arterie; ma sebbene le quantità, e le velocità del sangue nell' uscire da' due ventricoli, sieno uguali, non ne siegue però, che debbano essere uguali le loro forze espulsive: imperocchè se questo fluido, quando entra nell' arteria polmonare, ritrova minor resistenza dalla parte della precedente colonna di sangue, che non ne ritrova, quando passa nell' aorta, dovrà ancora una minor forza cacciarlo dal ventricolo destro con una egual velocità: e quindi osserviamo, che siccome non bisogna tanta forza a far passare il sangue ne' polmoni, quanta se ne richiede a spignerlo pel resto del corpo, così il ventricolo destro è molto men robusto del manco. Le seguenti osservazioni possono darci qualche lume in questa materia.

157. Applicai una canna all' arteria polmonare di un vitello; e per mezzo di uno imbuto vi feci scorrere dell' acqua calda; poscia con un grosso pajo di mantici attaccati alla trachea, cominciai a dilatare alternativamente i polmoni, per vedere, se in tal guisa l' acqua passasse nella vena polmonare; ma

na la mia aſpettazione reſtò ben toſto deluſa; perhè l'acqua paſſava liberamente nelle arterie capilari de' polmoni, e penetrando le tuniche delle veichette, entrava nelle veſcichette medeſime, di naniera che ſtando ſoſpeſa, capovolta la trachea, er eſſa fuori copioſamente ſcorreva. Soſpettai ſulle rime, che la forza dell' acqua, che nella canna pplicata all' arteria era di quattro piedi di altez-a, poteva aver rotti de' piccoli vaſi ſanguigni; ma lo eſſo avvenimento poi ſempre mi accadde in molte ltre ſperienze fatte ne' polmoni ancora caldi di ecora, di bue, e di vitello, ancorchè l' altezza erpendicolare dell' acqua nel cannello foſſe di ſoto a un piede; e della forza, che avea queſt' acua cadendo da tale altezza, maggiore certamene è quella, con cui dal ventricolo deſtro è cacìato il ſangue ne' polmoni.

158. Colla ſeguente ſperienza ancora mi aſſicuai, che una sì piccola forza dell' acqua non potea rompere alcun vaſo ſanguigno. Feci ſciogliere uattro once di nitro in una pinta di acqua calda, n cui laſciai ſcorrere dalla ſtrozza tagliata di un itello una pinta, e un quarto di ſcopina di ſanue, che mercè dell' acqua nitrata manteneaſi liuido: ed avendo allora inſerito all' arteria polmoare del vitello menzionato di ſopra un cannello ungo due piedi, vi verſai dentro appoco appoco di ueſto ſangue nitrato una quantità baſtevole a riemiere l' arteria, e le ſue ramificazioni (che fu circa na pinta); nè, per quanto potei accorgermi, ne aſsò punto nella vena polmonare: i polmoni ſi diatarono molto, ed apparvero molto roſſi; ma il angue non oſtante la ſua altezza perpendicolare di ue piedi nel cannello, non paſsò affatto per le uniche delle veſcichette nelle veſcichette, o ne' ronchi; perchè quando capovolſi la trachea, non idi ſcolarne altro, che una ſpuma bianca; il che imoſtra, che quando l' altezza perpendicolare dell' cqua è, come nelle precedenti eſperienze, al di

ſotto

ſotto di un piede, non può rompere i vaſi ſanguigni; ma forza è, che paſſi pe' pori, i quali ſono troppo ſtretti per dare il paſſaggio a' globetti del ſangue diſciolto dal nitro, tuttocchè i pori ſieno forſe un poco più larghi in un animale morto, che in uno vivo; perchè dopo morte tutte le fibre ſi rilaſſano. Fatta ch'ebbi una inciſione nella ſuſtanza de' polmoni, il ſangue nitrato liberamente ne uſciva.

159. Anche da ciò, che ſiegue ſi può comprovare, che i vaſi capillari non erano ſtati rotti dalla forza dell' acqua. Applicai alla vena polmonare di un un porco un cannello lungo cinque piedi, e vi verſai dentro dell'acqua tiepida, la quale nè dentro all' arteria polmonare pervenne, nè dentro a' bronchi; dal che reſta dimoſtrato, che queſta forza non aveva potuto rompere quelle vene, che alcuni Anotomiſti dicono non aver valvule (1).

160.

ANNOTAZIONI.

(1) Travagliando intorno a' polmoni di un montone mi ſono aſſicurato delle valvule della vena polmonare; delle quali può ognuno aſſicurarſi con fare in queſte vene injezione di argento vivo.

Ci abbiamo in queſto luogo riſerbato a parlare delle prodigioſe dilatazioni, che il Signor F... attribuiſce alle arterie de' polmoni, ed a far vedere la ragione, per cui 'l ſangue dell'arteria polmonare non dilata i ſuoi rami a proporzione del quadrato della ſua velocità, o della maſſa, che in tempo eguale per entro vi ſcorre, come ſembrerebbe, che doveſſe fare.

Se a colpi di ſtantuffo ſi ſpigne un fluido in canali ugualmente reſiſtenti, e di egual diametro, dee la dilatazione di queſti canali corriſpondere alla preſſione di queſto fluido contro le loro pareti, o ſieno ſuperficie interne: il perchè ſembra ragionevole, ch' eſſendo la velocità del ſangue ne' polmoni molto, e ſecondo il Signor Hales, circa quaranta volte maggiore, che nell' aorta, la ſua forza, e la preſſione, ch' egli eſercita contro le pareti de' canali, per cui ſcorre, debba eſſere molto maggiore: queſto però non ſuccede; poichè queſti vaſi de' polmoni non ſi di-

160. Quando adattai un somigliante cannello alla trachea di questi medesimi polmoni, l' acqua dentro versatavi, passava per li bronchi, ed usciva per l' orifizio dell' arteria polmonare, ma non

si dilatano maggiormente; e le ragioni di questa differenza sono due; la prima si è, perchè la forza impellente del ventricolo destro è molto minore di quella del sinistro; ond' è, che la velocità eccessiva del sangue polmonare non tanto gli viene dalla forza impellente, quanto dal difetto di resistenza; perchè essendo sempre la velocità de' fluidi come l' eccesso delle forze, che gli spignono, sopra quelle, che loro resistono, scemando le seconde, le prime, e le velocità, che ne derivano, sono rispettivamente molto aumentate; la seconda ragione si è, che lo sforzo del sangue nelle arterie polmonari si fa secondo l' asse del vaso, e molto poco secondo il diametro; perchè il sangue ritrova secondo l' asse più aperture, o più grandi, che non ne ritrova ne' rami dell' aorta, conforme ci ha fatto vedere il Signor Hales.

Per assicurarmi delle regole, secondo le quali possono i fluidi dilatare, o premere i loro condotti, ho fatto molte sperienze, che potranno facilmente applicarsi al corpo umano; e di cui racconterò qui l' esito in poche parole.

Sia un vaso, la cui altezza si chiami *a*, e nella parte inferiore vicino al fondo abbia annestato un cannello cilindrico orizzontale, la cui sezione sia *s*, e l' orifizio, o la bocca sia *b*, uguale talvolta, e talvolta minore della sezione *s*; dal dosso di questo cannello ne sorga verticalmente un altro di vetro parallelo al vaso, e della stess' altezza *a*.

Ripieno questo vaso di acqua, o di altro liquore, e chiuso il solo buco, per cui può uscirne, cioè a dire l' orifizio *b* del cannello orizzontale, vedesi l' acqua salire nel cannello verticale, e livellarsi con quella del vaso; il che accade costantemente, qualunque sia nel vaso l' altezza dell' acqua.

Se il cannello orizzontale si lascia aperto, di maniera che l' acqua possa liberamente uscire dall' orifizio *b* uguale a *s*, l' acqua non si sostiene più nel cannello verticale, anzi

più di un quinto più presto, che quando il suo corso era opposto, cioè a dire quando quest'acqua dall'arteria polmonare andava verso i bronchi,
non ve ne sale più nè poco, nè punto: dal che si deduce, che quest'acqua non esercita più veruna pressione contro le pareti di esso cannello orizzontale; contro le quali nell' altro caso esercitava una pressione proporzionata, ovvero uguale alla sua altezza a nel vaso.

Or se si tura la metà dell'orifizio b; l'acqua uscirà parte per questo mezz'orifizio, e parte salirà nel cannello verticale: ma a qualc altezza? ella salirà a $\frac{4}{5}$ della sua altezza nel vaso, o della sua primiera altezza nel cannello, sottraendone la salita, che può dipendere dalla forza di attrazione, se mai il cannello fosse capillare, e se per fare l'esperienza si adoperasse acqua.

L' altezza, a cui l'acqua si sostiene nel cannello verticale è come il prodotto del quadrato della sezione s per la forza, o altezza a, diviso per la somma de' quadrati della sezione s, e dell'orifizio b; ovvero se la pressione dell'acqua contro le pareti del cannello orizzontale si chiami p, sarà $p = \frac{ass}{ss + bb}$.

Sia $s = 1, a = 1, b = 0$; sarà $\frac{ass}{ss + bb} = a$; ovvero la pressione sarà relativa all'altezza del vaso, o alla forza di stantuffo.

Dal che si ricava, che quando ne' canali sanguigni vi è ostruzione, il sangue gli tiene dilatati a proporzione della forza del cuore, e più che quando sono liberi: e che se allora a questi canali si applicasse un cannello verticale, il sangue vi monterebbe alla maggiore altezza possibile, rispettiva alla forza del cuore in quel tempo.

Se si chiude la terza parte dell'orifizio b, allora sarà la formula $\frac{ass}{ss + bb} = \frac{9 \times 1}{9 + 4} = \frac{9}{13}$ della precedente, cioè a dire, se prima la diastole del canale era $\frac{13}{13}$ di linea, ora che vi è un terzo degli orifizj chiuso sarà solamente di $\frac{9}{13}$, ovvero $\frac{1}{3}$ minore.

Se

chi, nel qual caſo ne uſciva una ſcopina per minuto; quando però ſi ſoffiava l'aria per la trachea nella cavità de' polmoni, niente ne paſſava

Se ſi laſcia aperta la metà dell' orifizio b, allora $p = \frac{ass}{ss + bb}$ ſarà $\frac{4 \times 1}{4 + 1} = \frac{4}{5}$ della primiera, o totale; cioè a dire, che ſe quando il canale era tutt' oſtrutto, avea una diaſtole di 5 punti, o dodiceſimi di linea, ſarà la diaſtole di quattro punti, quando la metà di queſto canale ſta aperta.

Se ſi turano i $\frac{3}{4}$ dell' orifizio b, allora per la ſteſſa regola, la diaſtole non ſarà altro, che $\frac{16}{25}$ della totale; e ſe ſi laſcia tutto l' orifizio b aperto, ed uguale di diametro alla ſezione s, allora il fluido, che paſſa pel cannello, non ſarà veruno sforzo contro le ſue pareti, nè s' innalzerà punto nel cannello verticale, e per conſeguenza non dilaterà affatto un canale ſuppoſto fleſſibile, come dall' eſperienza ſi vede.

Quindi poſſiamo raccogliere, perchè la dilatazione delle arterie de' polmoni può ben eſſere uguale, e ſe ſi vuole, minore di quella dell' aorta, non oſtante, che vi paſſi altrettanto, e ſe ſi vuole, più ſangue, che nell' aorta, e non oſtante che le loro cavità totali ſieno come i volumi delle parti riſpettive, che vengono da eſſe innaffiate di ſangue, ed ancorchè il ventricolo deſtro aveſſe la ſteſſa forza del ſiniſtro; perchè baſta ſolamente concepire ciò, che ci vien confirmato dall' Anotomia, che l' interno paſſaggio delle arterie de' polmoni è più libero di quello dell' aorta; ma s' egli è vero, com' è veriſſimo, che i ventricoli anno forze diſuguali, ovvero ciò che torna allo ſteſſo, ſe le altezze a ſono ſempre minori, e minori, la preſſione del fluido contro le pareti del canale, o la ſua elevazione nel vertical cannello ſarà ſempre più, e più piccola a proporzione; di maniera che ſe in vece di $p = \frac{ss \times 10}{ss + bb}$, mettiamo $p = \frac{ss \times 5}{ss + bb}$, in vece di una preſſione come 10, ne avremo una come 5, e così negli altri caſi; sì che ſe la ragione di s a b ſarà una

nè dentro l'arteria polmonare, nè dentro la vena.

161. Volli un'altra volta eſperimentare, ſe il ſiero il più limpido del ſangue di porco poteſſe dalle arte-

ragione di diſuguaglianza, e ſe anche diſuguali ſaranno le altezze, o forze ſpignenti, la preſſione ſofferta da' canali ſarà come il prodotto di queſte due ragioni, e potrà il tutto determinarſi: laonde i canali di uno ſteſſo elaterio, e di ugual diametro, come ſono l'aorta, e l'arteria polmonare, ricevendo lo ſteſſo fluido, ſpintovi da diverſe forze, e con diverſe velocità, e terminando, o imboccando queſti canali, o ſieno queſte arterie in vene inegualmente libere, potranno ben'eſſere ugualmente premuti, o dilatati; conforme le oſſervazioni fatte negli animali viventi lo danno a vedere.

Quello poi, che ſi aggiugne, che l'uſo dell'aria iſpirata ſia di raffrenare queſti vaſi nelle loro ſterminate diaſtoli, è contrario alla Meccanica. Non avrebbe l'Autor della Natura poſto un freno sì debole, qual ſarebbe l'aria; la quale ſe foſſe capace di moderare queſte dilatazioni così violente, dovrebbe per la ſteſſa ragione colla ſua compreſſione render vincidi, e ſmunti i piccoli vaſi, che ſtanno ugualmente eſpoſti all'aria, e che non anno queſta proprietà di dilatarſi, che ſi attribuiſce a quei de' polmoni; intendo de' vaſi de' ſeni frontali, maſcellari, della bocca, della vagina ec.. Tutto quello però, che io dico intorno a queſto propoſito, non lo dico già per iſcemare punto la ſtima dovuta all' Autore di queſta opinione, il quale ſoſtenendola, ha creduto inſegnare la verità. Le materie idrauliche ſono sì poco da' più dotti Filoſofi del noſtro ſecolo conoſciute, che non è meraviglia, ſe coloro, che vogliono i primi innoltrare il piede in queſto sì ſtraniero paeſe, vi ſgarrano qualche volta la ſtrada, ed inciampano in qualche paralogiſmo: nè quindi è, che noi non dobbiamo loro ſaper ſempre grado di avere oſato cercare la verità per mezzo a tante ſpine; anzi quei, che dopo la ritrovano, ne anno loro ſovente tutta l'obbligazione: ma quei primi indagatori debbono dall'altra banda anch'eſſi aver piacere, che ſi ricerchi, e che non ſieguanſi le vie da loro inutilmente tentate.

arterie polmonari paſſar nelle vene corriſpondenti de' polmoni dello ſteſſo animale, mantenuti caldi nell' acqua; e ritrovai, che il ſiero paſsò liberamente ne' bronchi, ma niente affatto ne andò nelle vene.

DODICESIMA ESPERIENZA,

Appartenente al Petto.

162. FEci una inciſione lunga due pollici tra le coſte del lato deſtro del petto di un cane; i di cui polmoni ſubito ſi gonfiarono tanto, che riempirono la cavità del torace; poichè premevano la parte interiore della ferita; e ſtettero per qualche tempo così gonfiati: ma dopo conforme il polmone deſtro andava più, e più a ſgonfiarſi, così il cane avea una difficoltà nel reſpirare, che ſi avanzava a proporzione di queſto ſgonfiamento: e quando il torace ſi dilatava, o ſi ſtrigneva, l' aria uſciva, ed entrava impetuoſamente per l' inciſione; ma ſerrata appena la ferita, con tirarvi ſopra la pelle, il cane reſpirava liberamente, come nello ſtato naturale.

163. Qui poſſiamo notare, che queſta dilatazione de' polmoni, che ha continuato dopo fatta la ferita, deeſi attribuire alla forza del ſangue dell' arteria polmonare; ſiccome nella precedente Sperienza (§.158) abbiamo veduto, il ſangue pregno di nitro partorire lo ſteſſo effetto; poichè eſſendo i polmoni di una ſuſtanza molto floſcia, dovrebbero ſgonfiarſi, quando l' aria da dentro, e da fuori ugualmente gli preme.

164. Da queſta eſperienza ſi raccoglie parimente, che queſta dilatazione de' polmoni, dovuta alla forza del ſangue dell' arteria polmonare, non è baſtevole a dargli un libero paſſaggio per queſte viſcere, ma che vi biſogna di più, che le veſcichette

ſieno dilatate dall'aria, la qual dilatazione ſerve probabilmente per iſtendere l' eſtremità increſpate, e ripiegate delle arterie capillari, ed iſcemare per tal mezzo la loro reſiſtenza. Imperocchè quantunque ſi ſia nella prima Eſperienza oſſervato, che ad un profondo ſoſpiro, che non è altro, che una iſpirazione, crebbe notabilmente la forza del ſangue nelle arterie del cavallo, il che avveniva, perchè ne' polmoni ſcorreva in maggior copia il ſangue, quando erano dilatati, che quando ſtavano ſgonfj; con tutto ciò non dobbiamo da queſta oſſervazione conchiudere, che il ſangue ſcorra più liberamente pe' polmoni, quando ſono dilatati dalla ſola forza del ſangue arterioſo, ſenza che nello ſteſſo tempo gli dilati anche la forza dell' aria introdotta per via della iſpirazione.

165. Quando per difetto della dilatazione delle veſcichette polmonarie ſi ritardava in queſto cane il libero corſo del ſangue, era queſto fluido obbligato allora di ſcorrere in molto minor copia verſo il ventricolo ſiniſtro, il quale privato della dovuta quantità di ſangue, non era più abile ad imprimere al ſangue arterioſo, e venoſo altro, che un moto nella ſteſſa proporzione diminuito; e queſto moto così diminuito facea sì, che poco ſangue tornaſſe verſo il deſtro ventricolo; ond' eſſendo per conſeguenza molto debole la forza di queſto fluido nell'arteria polmonare, baſtar non potea a dilatare i polmoni; e quindi naſceva il loro ſgonfiamento; di maniera che ſe in queſta eſperienza ſi foſſe tenuto un cannello applicato a una delle arterie carotidi di queſto cane, non dubito, che il ſangue vi ſarebbe allora notabilmente diſceſo.

166. Ma quando il cane raccogliendo gli sforzi tutti de' muſcoli dell' addomine, ſpigneva più fortemente il ſangue venoſo nella vena cava, allora il deſtro ventricolo ricevendone una maggior quantità, con maggior forza ancora lo cacciava nell' arteria polmonare, di maniera che il deſtro lobo de'polmoni, ch'era ſgon-

ſgonfio, ſi dilatava ſubito con tanto vigore, che ſpigneva la parte inferiore di se ſteſſo per l'inciſione uno, due, e talvolta tre pollici di lunghezza; il che avveniva, quando dalla ferita era ſcorſa una mezza ſcopina di ſangue: ma quando l'animale ne avea perduto più della metà, allora i ſuoi sforzi più non faceano ugualmente diſtendere il deſtro lobo de' ſuoi polmoni.

167. Quindi ſi può conchiudere, che nella *paracenteſi*, o ſia inciſione, che ſi fa nel torace per votarlo di qualche aſceſſo, tanto pericolo non vi è, quanto n'era ſtato immaginato: perchè ſebbene nel tempo, che ſtava aperta la ferita, il cane con difficoltà reſpiraſſe; pure tenendogli col mediaſtino chiuſa la ſiniſtra cavità del torace, il lobo ſiniſtro del polmone giocava con tanta libertà, quanta ne baſtava al cane per reſpirare in maniera, che poteſſe ſoſtenere la circolazione del ſangue più di un quarto di ora; del che ne ho fatta a bella poſta l'eſperienza; laonde non eſſendoſi in uno ſpazio così lungo di tempo accreſciuta la difficoltà del reſpirare, vi è ragionevol motivo di credere, che avrebbe queſto animale in tale ſtato potuto vivere per lo ſpazio di alquante ore; ma ſe foſſe per quel tempo ſteſſo ſtata aperta la ſiniſtra cavità del torace, non ho alcun dubbio, che il cane ſarebbe immediatamente morto. Supponiamo ora aperto il torace di un uomo, e compita già l'operazione, che ſi penſava di fare; ſe uno iſtante prima di eſſer chiuſa l'inciſione, l'uomo fa alquanti sforzi, e ſtrigne fortemente tutti i muſcoli dell'addomine, ſi dilaterà immediatamente il lobo ſgonfio del polmone; e ſe ſi guadagna queſto momento per coprire la ferita con un empiaſtro, l'uomo reſpirerà più liberamente che mai. Or chi sa, ſe col comprimere, e calcare eſternamente con forza l'addomine, ottener ſi potrebbe un ſimile effetto?

168. Ma ſe foſſero i polmoni ſteſſi da un colpo di ſpada, o da una palla forati, allora queſti sforzi

 riu-

riuſcirebbero nocivi, perchè accreſcerebbero il travaſamento del ſangue.

169. Quindi ſi ricava, quanto ſieno i violenti eſercizj perigliosi per coloro, che anno i polmoni eſtremamente deboli; perchè quando un uomo fa qualche sforzo, o violentemente ſi eſercita, il ſangue ſiccome allora è ſpinto con molto maggior forza, o maggior frequenza nel deſtro ventricolo, in maniera che queſto in vece di 75 volte, ſi contrae 120 per minuto, così ne' polmoni ancora dev' eſſere con una prodigioſa forza cacciato.

170. Ragunandoſi in tal caſo il ſangue nell' arteria polmonare, ne verranno conſeguentemente ad eſſere molto dilatati i polmoni, di maniera che poco nell' eſpirazione ſi rabbaſſeranno; donde la cagione deriva di quelle frequenti, e brevi iſpirazioni, ed eſpirazioni, che vediamo fare alle perſone, che con forza, e con velocità ſi muovono; il che anche ad ogni leggieriſſimo moto accade a coloro, che anno i polmoni notabilmente infievoliti, o in altra maniera viziati; perchè allora ritardandoſi ne' polmoni il corſo naturale del ſangue, le accelerate pulſazioni del cuore debbono far sì, che gran copia di queſto fluido nell' arteria polmonare ſi aduni. Le perſone, che anno il deſtro ventricolo proporzionato così a' loro polmoni ſani, come a tutte le altre parti fluide, e ſolide, che debbono ſerbar tra loro la giuſta proporzione, godono un perfetto ſtato di ſalute; ma ſe i polmoni ſono viziati, vengono allora con troppa facilità aggravati di ſangue; donde avviene, che queſti uomini ſventurati ſtanno in proſſimo pericolo di ſoffocarſi; perchè paſſando in piccola copia con difficoltà il ſangue per queſta viſcera, non può provvedere il ventricolo ſiniſtro del cuore, ſenza la qual coſa dee intanto la vita ſubitamente mancare.

171. Faſſi ancora probabilmente nell' arteria polmonare un ſomigliante adunamento di ſangue nelle pleuriſie; allorchè queſto fluido benchè ſpinto

to con forza baſtevole a diſtendere i vaſi, pure per cagione del ſuo condenſamento, non paſſa ſenza difficoltà pe' polmoni, e cagiona per conſeguenza de' dolori pungitivi. Una delle ragioni, per cui il ſangue condenſato produce cattivi effetti piuttoſto ne' polmoni, e nella pleura, che nelle altre parti del corpo, ſi è queſta. Nella Eſperienza CXIII della Statica de' Vegetabili abbiamo oſſervato, che ſtando un cannello di vetro applicato al torace di un cane vivo, lo ſpirito di vino nelle iſpirazioni ordinarie vi s'innalzava circa ſei pollici, e 24, o 30 nelle iſpirazioni ſtentate; il ch'evidentemente pruova, che l'aria contenuta nel torace premeva allora meno la pleura, e la ſuperficie de' polmoni: donde ſiegue, che dovea in queſto tempo più di ſangue ſcorrere per queſti vaſi, ch' erano meno compreſſi dall' aria, conforme giornalmente accade nell' applicazione delle ventoſe, e conforme è dimoſtrato ancora da queſta ſeguente ſperienza. Ho laſciato morire nella macchina del voto un piccol gatto, fattegli prima alcune inciſioni tra' muſcoli intercoſtali di ciaſcun lato; aprendo dopo morte il torace di queſto animale ho ritrovati i polmoni ripieni di un ſangue roſſo, che ivi ſi era coagolato, e ch'era ne' loro vaſi più liberamente ſcorſo, perchè le interne cavità delle veſcichette polmonarie, e le pareti ſteſſe del torace eranſi ritrovate libere dal peſo dell' atmosfera; dovechè ſe il gatto foſſe ſtato nel voto ſoffocato ſenza avergli prima ferito il petto, ſi ſarebbero i ſuoi polmoni ritrovati molto bianchi; perchè nel tempo, che l'aria ſarebbe ſtata pe' bronchi tratta fuor della cavità delle veſcichette, l'aria racchiuſa nel torace dilatandoſi avrebbe compreſſo i polmoni, e conſeguentemente ſpremuto il ſangue da' loro vaſi, e in tal guiſa ſi ſarebbero queſte viſcere ritrovate bianche. Che l'aria poi contenuta nella cavità del torace comprima i polmoni di un animale racchiuſo nella macchina del voto, ſi dimoſtra coll' eſperienza; poichè ſe appena

mor-

morto un piccol gatto, si taglia il suo corpo in due parti, poco sotto al diaframma, e legato alla testa di lui un peso, che basti a mantenere sott'acqua questa parte superiore tagliata, si chiuda così nel voto, vedrassi il diaframma dilatarsi molto, e vedrassi parimente strignersi, appena che si farà rientrare un poco di aria nel recipiente: e se veruna parte di questo animale si farà stare sott'acqua, tanto l'effetto sarà il medesimo; il che dimostra evidentemente, che nel torace vi è dell'aria, la quale dilatando così per la sua propria espansione il diaframma, dee nello stesso tempo comprimere i polmoni, conforme li trovai, quando feci l'incisione nel petto del cane; dove che i polmoni cavati fuor del torace, e posti nella macchina del voto si dilatano, e tanto continuano a dilatarsi, quanto più, e più l'aria nel recipiente assottigliasi. Un'altra ragione, per cui i cattivi effetti del condensamento del sangue debbano farsi sentire piuttosto ne'polmoni, che in altre parti del corpo, si è, perchè passa in egual tempo pe' polmoni una quantità di sangue, rispettivamente al lor volume, molto maggiore, che per qualsivoglia altra parte del corpo. E dee anche la pleura essere a questo incomodo grandemente soggetta; perchè, siccome osservano i Notomisti, gira il sangue nella sustanza di lei più liberamente, e per più brevi strade, passando egli dalle arterie intercostali nella vena *azygos*, e da questa al cuore; il perchè facendosi in questa membrana un corso abbondante di sangue, avviene, che ove questo si condensi, sia essa la prima a soffrirne il danno; e il lato sinistro è più del destro soggetto ad essere attaccato, probabilmente perchè passando l'aorta pel lato sinistro, il sangue è spinto allora con maggior forza nelle arterie intercostali sinistre più corte, che nelle destre, che ritrovansi più lunghe; al qual moto, s'egli è ben conosciuto, spessissime volte si rimedia col salasso, che diminuisce la quantità del sangue; e questo fa, che i polmoni nella pletora,

ora, e nell' aſma ſieno per tal mezzo ſenſibilmen-
e ſgravati; poichè in queſti caſi di altro non ſi
ratta, che di ſcemare l'impetuoſità del ſangue (1).

172. La tenſione delle arterie nella pleuriſia non
, come anno creduto, un effetto del loro diſecca-
nento dipendente da calore; ma queſta tenſione na-
ce, perchè il ſangue condenſato paſſa con più ſtento,
d eſſendo ſpinto dalla forza, che allora è accreſciuta
iel cuore, gonfia, e ſtira i piccoli vaſi. Ed io credo
ncora, che ſe ſi applicaſſe un cannello all' arteria di un
mmalato di pleuriſia, il ſangue vi ſalirebbe molto
iù alto, che nello ſtato di ſanità, e particolarmen-
e nel principio del male, prima che lo sforzo del-
e fibre ſi ſia indebolito.

173. I

(1) Il Signor Hales in queſto luogo dimoſtra l'eſi-
ſtenza dell'aria, chiamata intermedia, o che ritro-
vaſi tra' polmoni, e il petto: queſto ſi pruova ancora
per le bolle di aria, che ſi veggono innalzare ſotto la
pleura, quando da un cane vivo ſi ſepara la parte in-
feriore dello ſterno, per toglierlo via: ſi ſono di più
oſſervate alcune ferite penetranti nel petto ſenza giu-
gnere a' polmoni: l'origine di queſt' aria è lungamen-
te, e aſſai bene ſpiegata nella ſperienza 92, e ſegu.
della Statica de' Vegetabili, ove ritrovaſi una infinità
di belle ſcoperte intorno a queſta materia.

Si ritrova parimente in queſto articolo una oſſer-
vazione curioſa intorno alla quantità di ſangue, che
paſſa pe' polmoni, ragguagliata con quella di tutto il
reſto del corpo. Egli è certo, che l'arteria polmonare
riceve una certa quantità di ſangue uguale a quella,
che in uno ſteſſo tempo riceve l'aorta; ma eſſendo
queſte due arterie di egual diametro, anno le capaci-
tà in ragione delle loro lunghezze: ſi può ragione-
volmente ſtimare, che la lunghezza dell' arteria pol-
monare ſtia a quella dell' aorta, come il volume del
corpo intero al volume de' polmoni, o come 160 a
5, o almeno, come 25 a 1. E' coſa anche dimoſtrata,
che le dilatazioni di due canali cilindrici di egual dia-
metro, ed ugualmente fleſſibili, fatte da uguali quan-
tità

173. I Predicatori, e gli Oratori ſi accorgono, che il parlare in pubblico rieſce più faticoſo dopo pranzo, che la mattina a digiuno, per cagione della quantità di ſangue, che carica allora i polmoni, durante queſto eſercizio.

174. E ſiccome abbiamo poco ſopra notato, che la dilatazione de' polmoni accelerando il corſo del ſangue ne' loro vaſi, ci ravviva, e ci dà vigore, così oſſerviamo, che coloro, che ſono avvezzi a una voce piena, parlano con maggior facilità, e ſi fanno meglio intendere di quei, che parlano con voce baſſa; poichè coſtoro non dilatando baſtevolmente i loro polmoni pel libero paſſaggio del ſangue, ſi ritrovano più preſto anſanti. Quei, che anno

tità di liquore, ſe queſti canali anno diverſa lunghezza, e ſe il liquore non ſe ne ſcappa via, ſono in ragion reciproca delle loro lunghezze. Imperocchè ſe in due canali cilindrici di egual diametro, l'uno lungo tre piedi, e l'altro un pollice, ſi mette un pollice di liquore, che occupi un pollice in ciaſcuno canale, il riempimento del canale piccolo ſarà come 1, o come la ſua intera lunghezza, e il riempimento del grande come $\frac{1}{36}$, o come una ſola 36ª. parte della lunghezza ſua; ma ſe dal canale piccolo eſce, conforme vi ſi verſa dalla bocca oppoſta, trentaſei volte più fluido, che nello ſteſſo tempo non eſce dal canale grande, allora l'uno non ne ſarà più ripieno, che l'altro.

Qui ſi tratta di dilatare le arterie, e non già di allungarle. Per dilatare colla ſteſſa quantità di liquore un'arteria 25 volte più, che un'altra, baſta fare il diametro cinque volte più lungo; e ſe ſi faceſſe uguale injezione di ſangue nel canale polmonare chiuſo verſo il ſacco polmonare, e nel canale dell'aorta, e della vena cava parimente chiuſo, egli è ben chiaro, che ſe l'aorta ſi dilataſſe di una linea, l'arteria polmonare ſi dilaterebbe di cinque nello ſteſſo tempo, ma ſenza alcuna legatura; ſe ſi ſuppongono uguali tra loro e le reſiſtenze, che ritrova il ſangue nel ſuo paſ-

no il petto ſtretto, non ſaprebbero, egli è vero, parlare altrimenti; ma ſono anche a più incomodi ſoggetti eſſi, che quei che l'anno largo; la larghezza del petto è ſegno di una buona coſtituzione.

175. L'eccesso nel mangiare, e nel bere tanto impediſce la dilatazione de' polmoni, quanto può impedirla la mala conformazione del petto; poichè certi alimenti infiammano il ſangue, e preſi in ſoverchia copia impediſcono l'abbaſſamento del diaframma, onde ſiegue il ritardamento del ſangue nelle viſcere, come accade negl' inteſtini, i quali di più eſſendo troppo ripieni, premono i loro vaſi ſanguigni; e quindi è, che gli eccеſſi abituali, i quali danno occaſione a molti ſconcerti in diverſe parti del

paſſaggio per queſte due arterie, e le forze, che lo ſpignono, la proporzione de' loro dilatamenti rimarrà la ſteſſa. Poichè la dilatazione di un canale fleſſibile è in ragion diretta della forza di ſtantuffo, e nel tempo ſteſſo della reſiſtenza, che incontra il ſangue nel ſuo paſſaggio; minore è la reſiſtenza, che il fluido ritrova nel ſuo paſſaggio, minore ſarà parimente la ſua azione contro le pareti del canale, purchè la forza di ſtantuffo ſi aumenti, come le reſiſtenze; ed eſſendo uguale la reſiſtenza, la dilatazione, che in un canale produce un fluido, è come la forza dello ſtantuffo, che lo ſpigne; così ſe il ſangue è con minor forza ſpinto dal ventricolo deſtro, che dal ſiniſtro, e ſe le reſiſtenze, che incontra nel ſuo paſſaggio per l'arteria polmonare ſono minori di quelle, che incontra nell' aorta, ſarà per queſte due ragioni anche minore il gonfiamento della prima, che della ſeconda.

Ora egli è veriſimile, che il ventricolo dritto ha minor forza del manco, e che gli ultimi rami dell' arteria polmonare ſono più aperti di quei dell'aorta, poichè facilmente vi paſſano le injezioni, le quali facilmente non paſſano dall'aorta nella cava. L'aorta ſi divide, egli è vero, in un numero maggiore di rami, ma queſti rami, benchè più numeroſi, ſono però più ſtretti, e non danno un così libero paſſaggio al ſangue,

del corpo, aſſai ſovente ne producono ne' polmoni, che ritrovanſi allora premuti dallo ſtomaco ſoverchiamente ripieno.

176. Egli non è fuor di propoſito l' avvertire qui, che dalle precedenti oſſervazioni ſi può raccogliere, quali ſieno i vantaggi dell' eſercizio per le perſone ſteſſe, che oſſervano un' aggiuſtata regola di vitto: poichè coll' eſercizio ſi mettono in agitazione tutte le particelle del ſangue, il quale circola ancora con maggior preſtezza, sì per cagione del numero accreſciuto delle ſiſtoli del cuore, sì per la facilità maggiore, ch' egli trova nel paſſare a' polmoni, quando queſti ſono più notabilmente dilatati, e ſcoſſi. Queſta dilatazione maggiore è uno effetto anche dell' eſercizio, che la produce con accelerare la digeſtione degli alimenti, e l' evacuazione delle materie contenute negl' inteſtini; perchè allora non ſolamente il diaframma può agire con maggior libertà, e concedere per conſeguenza a' polmoni più ſpazio per dilatarſi; ma il ſangue ancora più liberamente paſſa per le pareti degl' inteſtini, e dello ſtomaco. Finalmente per qualunque verſo vogliamo riguardare l' economia animale, ſempre

pre

gue, ovvero alla ſteſſa quantità di ſangue; perchè ne' rami piccoli la reſiſtenza creſce in maggior ragione, che non iſcema il lor diametro, conforme chiara ne fanno teſtimonianza le Sperienze XIV, XV, e ſeguen., e ciò, che ha dimoſtrato il Signor Pittot, *Mem. dell' Accad.* 1735 *princ.* 1. Nè ſi può da queſto inferire, che il ſangue cammini con minor velocità nell' arteria polmonare, che nell' aorta; mentre può averſi la ſteſſa velocità, ancorchè le forze degli ſtantuffi ſieno diſuguali; poichè le reſiſtenze ſono reciprocamente proporzionali alle forze. Ritrovandoſi dall' una, e dall' altra parte la ſteſſa velocità, e lo ſteſſo diametro, paſſerà per l' una, e per l' altra la ſteſſa quantità di ſangue, con egual gonfiamento di queſti vaſi, il che ſi accorda coll' oſſervazione fatta di queſte arterie negli animali viventi.

ore avanti agli occhi ci ſi preſentano motivi molto urgenti per indurci alla temperanza, ed all'eſercizio.

177. Avendo noi oſſervato nell' Eſperienza XI §. 161, che il ſiero liberamente paſſava dall' arteria polmonare nella cavità delle veſcichette, e de'bronchi, non è meraviglia, ſe ivi queſto fluido per le ſteſſe vie così copioſamente trapela, quando per eſſere l'inſenſibil traſpirazione arreſtata dal freddo, ritrovanſi i polmoni ſoverchiamente aggravati, o quando eſſi ſono per qualche altra cagione male affetti; e quindi ancora traggono la loro origine alcune ſpezie di aſme.

178. Il Signor Giovanni Floyer, nel ſuo Trattato dell'aſma, ne attribuiſce l'immediata cagione alla contrazione, o al riſtrignimento de' bronchi. Egli oſſerva, che il paroſiſmo dell'aſma accade repentinamente in occaſione di qualch' efferveſcenza del ſangue prodotta da cagioni eſterne, che ſeparano dalla maſſa di queſto fluido una certa linfa latticinoſa, la quale ſi arreſta nelle glandule tumefatte de' polmoni. Queſto raziocinio ſembra eſſer confirmato dall'effetto, che coſtantemente ſuccede, quando in vece di ſangue, ſi fa ſcorrer dell'acqua nelle arterie di un cane; perocchè allora, ſiccome ſi è oſſervato nella Sperienza XIV §. 231, tutt' i muſcoli di queſto animale cadono in convulſione: un ſimile ſcorrimento di umori ſottili, e ſieroſi su i nervi, o le fibre muſcolari de' bronchi, o delle veſcichette può, con irritare, e far contrarre queſte fibre, produrre il ſuddetto riſtrignimento de' bronchi, e per conſeguenza il paroſiſmo dell'aſma: queſto ſcorrimento di ſiero appariſce, dic' egli, evidentemente dalle diarree, da' fluſſi orinoſi, dalla copioſa ſalivazione, dalla gravezza di teſta, che ſi eſperimenta nel principio dell' attacco dell'aſma.

TRE-

TREDICESIMA ESPERIENZA,

Intorno al Petto, ed all' elettricità del Sangue.

179. NElla decima Esperienza abbiamo veduto, che il sangue passa con maggior velocità pe' polmoni, che per gli altri vasi capillari del corpo: dal che possiamo con molta ragione conchiudere, che il detto sangue acquisti principalmente il suo calore per la viva agitazione, che vi sostiene. Ma la cotidiana esperienza c' insegna, che il moto del sangue, accelerato dalla fatica, o dall' esercizio ne accresce il calore; dunque da questo possiamo inferire, che ne' polmoni il sangue acquista il suo maggior calore, perchè vi gira con maggior rapidità, che negli altri vasi capillari del corpo, e che il calore del sangue è da tale strofinamento più, che da ogni altra cagione, prodotto: e ciò si può pruovare con questo, che tal calore, quando si fanno moti violenti col corpo, molto più presto si aumenta, che non potrebbe aumentarsi per qualunque moto di fermentazione, o di effervescenza; e che al contrario esso sangue, subito che o per la morte, o per qualche cagione, che lo fa travasare, va a cessare il suo moto, si raffredda tanto presto, quanto ogn' altro fluido di ugual densità, il quale fosse da ogni effervescenza lontano (1).

180.

ANNOTAZIONI.

(1) Il calore de' corpi è in proporzione delle particelle ignite, che si sviluppano. L'effervescenze fredde pruovano, che non ogni fluido è atto a riscaldarsi, perchè non ogni fluido contiene un numero bastevole di particelle ignite. Vegganſi le Sperienze del Musschenbroek intorno a questo soggetto, e s'Gravesande

de

180. Siccome le miſture capaci di fermentazione, o di efferveſcenza non acquiſtano il lor calore, ſe non per via dell' agitazione, e del rapido ſtropicciamento, che le une contro le altre eſercitano le loro piccole moli; così i globetti del ſangue poſſono molto bene anch' eſſi acquiſtare il lor calore, coll' eſſere fortemente agitati nel lor rapido paſſaggio per queſto prodigioſo numero di ramificazioni convergenti, e divergenti de' più ſottili canali.

de igne, ec.. Ma ancorchè un corpo aveſſe molte particelle ignite, non per queſto ſarebbe caldo, ſe queſte particelle ſtaſſero riconcentrate, e per così dire, imprigionate ne' pori del corpo. Or la violenta agitazione delle particelle di un fluido, ed il loro ſtropicciamento colle pareti elaſtiche de' canali, in cui ſono moſſe, è uno de' mezzi i più efficaci per iſprigionare le particelle ignite, e per far, ch' eſſe dieno pruove ſenſibili della loro preſenza. Con ragione dunque il Signor Hales dallo ſcorrere, che fa il ſangue con maggior velocità pe' polmoni, argomenta, ch' egli debb' acquiſtarvi il ſuo maggior grado di calore. Ma i globetti roſſi del ſangue ſono più ſulfurei della linfa, perchè ſe dopo avergli ſeccati, ſi gettano ſul fuoco, facilmente ſi accendono; e ne' corpi ſulfurei, come ha fatto vedere il Signore Homberg, e come ha penſato il Signor Iſacco Newton, ſi fa maggior conſerva di materia luminoſa, o ignita, da eſſi vigoroſamente attratta, che ne' fluidi acquoſi, o in altri; dunque ſe le velocità ſono uguali, dee il ſangue eccitar più calore, che la linfa.

Ma in oltre quanto più un fluido è condenſato, tanto è maggiore il numero delle piccole moli, che ſotto un egual volume egli contiene uniformemente ſparſe per la ſua ſuſtanza, come appunto ſono le particelle del fuoco, e tanto maggiore è la quantità di moto, ch' eſſo fluido riceverà da una proporzionata forza, che gli ſia applicata; dunque ſe il ſangue ſi è in qualche parte condenſato, e non per tanto conſerva la ſteſſa velocità, che avea prima di condenſarſi, avrà

181. *Quistione*. Non è questo forse l' uso principale de' globetti rossi, che sono la parte la più soda, e la più costipata del sangue, e che possedono nel tempo stesso una grandissima forza elastica, che gli rende più capaci di calore, quando sono rapidamente stropicciati, e scossi? La loro rossezza indica, ch' essi abbondano di solfi, i quali gli rendono più atti a ricevere, ed a conservare il calore, che non sono i corpi, che contengono poche particelle sulfuree; perchè quanto un corpo è più acquoso, tan-

in tal caso un calore tanto più grande, quanto sarà la sua densità maggiormente accresciuta.

Il Signor Giorgio Martin nel terzo Volume delle *Osservazioni d' Edimburg*, *Art.* XL, pretende, che il calore del sangue si debba computare dalla semplice velocità, che ha, e non già dal suo quadrato, ma senza però assegnare veruna ragione di questo suo sentimento: egli in questo si allontana dall' opinione dell' illustre Signor Herman, il quale nella sua *Foronomia* vuole, che il calore debba misurarsi dal quadrato della velocità de' corpi, che si stropicciano; ed in fatti le particelle ignite, o se vogliamo, le particelle di un qualunque fluido, come sarebbe del sangue, produrranno col solo loro urto, se il fluido è mosso con una velocità doppia, un effetto doppio di quello, ch' avrebbero esse prodotto, se la velocità del fluido fosse stata come 1: ma le fibre nervee saranno nel tempo stesso percosse due volte più da queste particelle; dunque l' effetto, o il calore, che ne deriva, sarà quadruplo, ovvero come il quadrato della velocità del fluido. Tutt' i raziocinj, ch' egli in questa sua Memoria produce intorno alla cagione dell' uniformità del calore in tutto il corpo, mi sembrano soggetti ad altre difficoltà; e porto opinione, che ove lo stropicciamento è molto ineguale, quale io lo credo tra le arterie, e le vene, debba ivi il calore essere anche uniforme; perchè si spande esso calore ne' corpi vicini, come fanno i sali ne' licori, in cui si sciolgono: intorno al che si può consultare la Chimica del Signor Boerhaave T. I *de igne*.

anto meno è capace di calore: dal che si può con
nolta ragione inferire, che se ne' vasi del nostro
orpo circolasse acqua pura colla stessa velocità,
on cui vi circola il sangue, non perciò vi ac-
uisterebbe lo stesso calore. E di questo molti
sempj abbiamo nelle misture, che fermentano, del-
: quali molte ancorchè abbiano lo stesso grado
i effervescenza, acquistano diversi gradi di calo-
e; il che proviene o dalla diversa tessitura del-
: particelle, che le compongono, o dalla ma-
iera diversa, colla quale le une contro le altre
giscono. Vi sono ancora de' corpi solidi, che per
nezzo dello stropicciamento acquistano del calore,
del calore ardente più gli uni, che gli altri.
.eewenhoek ha osservato, che il sangue de' pesci,
iù freddo di quello degli altri animali, ha in se
roporzionalmente più siero: il sangue degli anima-
terrestri contiene una quantità di globetti rossi
enticinque volte maggiore di quella, che in ugual
olume ne contiene il sangue di un granchio, o
i un gambero. Se, secondo il calcolo del Signor
ırin, rapportato dal Signor Motte nel *Compendio
:lle Transf. Filosf. Part. II pag.* 143, i globetti rossi
.nno la quarta parte del sangue, e se anche se-
ondo il suo calcolo, il diametro di un globetto è
$\frac{1}{\text{:}40}$ di pollice, il quarto del cubo di 3240, o sia
503056000 * sarà appresso a poco il numero de'
obetti rossi contenuti in un pollice cubico di san-
ıe; e la distanza scambievole de' centri di questi
lobetti sarà $\frac{4}{3240}$ di poll. (2).

* *Posto, che i globetti rossi, contenuti in un
ıllice cub. di sangue, ne formino la quarta parte, egli*
 è chia-

(2) Egli è vero, che il Signor Jurin, avea sul
incipio estimata la grossezza di un globetto rosso
di

è chiaro, che l'intera loro solidità, o pure la solidità di un solo, multiplicata pel numero di tutti, debba uguagliare la quarta parte della solidità del pollice: onde se col dato diametro $\frac{1}{3240}$ *di poll. si ritrova la solidità di un globetto, la quale dal calcolo viene* $\frac{157}{10203667200000}$ *di poll., ed il numero di tutt' i globetti si chiami* n, *si avrà* $\frac{157\,n}{10203667200000} = \frac{1}{4}$; *e* n = 16247877707; *il qual numero è molto diverso da quello del Sig. Hales: e questa diversità nasce, perchè Egli benchè dica di ritrovare il numero de' globetti rossi in un poll. cub. di sangue, nondimeno elevando* 3240 *a cubo, e dividendolo per* 4, *non ritrova effettivamente, se non se il numero de' cubetti, che avendo ciascuno per lato* $\frac{1}{3240}$ *di poll., o ch' essendo circoscritti a sferette di questo diametro, componessero la* 4ª. *parte di un pollice cub.: Onde l' Autore va molto lungi dal suo proposito; poichè dalla solidità di uno stesso volume tanto più pochi cubi uguali possono farsi, che sfere aventi per diametro il lato de' cubi, quanto la solidità di un cubo è maggiore della solidità di una sfera, che gli sia inscritta dentro. Ma la solidità del cubo sta a quella della sfera inscrittagli, come* 300 *a* 157: *perchè se la solidità della sfera inscritta si chiami* S, *quella del cubo circoscritto* C, *il diametro della sfera, o sia lato del cubo si nomini* D, *e la periferia*

di sangue uguale a $\frac{1}{3240}$ di pollice, *Trans. Filos.* 355; ma fondato poi sopra altre più esatte osservazioni, e sulle misure comunicategli dal Signor Lee-
we-

feria del cerchio massimo P, *sarà* $S = \frac{1}{6}PDD$, *e* $C = D^3$; *onde* $S : C = \frac{1}{6}PD^2 : D^3 = P : 6P$; *ma* $P : D = 314 : 100$; *dunque* $P : 6D = 314 : 600 = 157 : 300$; *e* $S : C = 157 : 300$; *cioè a dire la solidità della sfera inscritta alla solidità del cubo ha una proporzione assai prossima a quella di* 157 *a* 300.

Il numero dunque de' cubi, che possono formarsi da un volume, a quello delle sfere, che anno per diametro il lato de' cubi, e l'intera loro solidità uguale allo stesso volume, è prossimamente come 157 *a* 300. *Ed in fatti la proporzione quasi di* 157 *a* 300, *ha il numero* 8503056000 *de' cubetti, ritrovati dal Sig. Hales, a* 16247877707, *ch' è appresso a poco (secondo i dati) il numero de' globetti rossi, che fanno la quarta parte di un poll. cub. di sangue.*

E perchè questi globetti si suppongono uniformemente sparsi pel sangue, estraendo da 16247877707 *la radice terza* 2532, *sarà questo il numero de' globetti collocati sopra un lato del cubo di un pollice: onde se per tutt' i loro centri equidistanti si concepisce passare una linea, s' intenderà facilmente, che questa resta in tante parti uguali divisa, quanto è il numero de' globetti diminuito di uno, e che ognuna di queste parti sarà la scambievol distanza de' centri: ma la suddetta linea è uguale al lato del cubo; dunque se il lato del cubo si divide in tante parti, quanto è il numero de' globetti diminuito di uno, il quoziente* $\frac{1}{2531} = 0.000395$ *di poll. sarà la*

G 3 *scam-*

...wenhoek, afficurossi, e fece vedere a tutta la Società, che il diametro di questi globetti non era uguale, che a $\frac{1}{1940}$ parte di un pollice. *Transf. Filos.* n. 377.

ſcambievol diſtanza di un centro all' altro de' globetti roſſi del ſangue.

182. Oſſerva il Signor Boerhaave, che l'olio è capace di un grado di calore molto maggiore di quello, che può ricevere l'acqua, e che come i globetti ſanguigni, così anche l'olio abbonda di ſolfo, il quale, è già noto, che attrae con molta forza a ſe la luce, e l'aria, che ſono due principj eſtremamente attivi.

183. Ora eſſendo coſa nota, che molti corpi ſolidi riſcaldati per mezzo dello ſtropicciamento, divengono elettrici, mi è nato il penſiero di provare, ſe i licori coll' eſſer benbene agitati poteſſero anch' eſſi acquiſtarſi una tal forza (3).

184. Ho meſſo dunque mezza oncia di argento vivo in un' ampolla capace di due once, ed avendola per molto tempo rapidamente diguazzata per ogni verſo, l'ho coricata ſopra una tavola, dove l'ho fatta pian piano girare, sì che la circonferenza dell' argento vivo appoco appoco ſi accoſtaſſe ad un numero infinito di bollicelle mercuriali, che ſtavano ſeparatamente attaccate alle interne pareti dell' ampolla; ed ho con piacere veduto, alcune di queſte particelle eſſere attratte, ed altre riſpinte dalla maſſa dell' argento vivo; il che chiaramente dimoſtra la forza elettrica, ch' eſſo avea concepito coll' agitazione: riſcaldato però queſto medeſimo argento vivo dalla ſua effervеſcenza col doppio di acqua forte, non dà verun ſegno di forza elettrica.

185.

(3) Il Signor Hales apre qui un vaſto campo a una ipoteſi propia a ſpiegare il moto muſcolare, e molte altre funzioni, della cui ragione non riſplendè finora a noſtri occhi alcun lampo. Quel ſugo, che va pe' nervi, non vi è egli forſe ſpinto con una velocità baſtevole a riſcaldargli, ed a riſvegliare l'elettri-

185. Ho versato in un fiasco assai sottile di Firenze due once di acqua fredda, e poi tant' olio di vetriuolo, quanto ne bastava per riscaldarla a segno, che io non potessi più soffrire il fiasco in mano: indi l'ho avvicinato col fondo ad alcune filaccica spicciate da un broccatino, a certa peluria, e certi minuzzoli di capelli; ma ne anche uno di questi filuzzi è stato mai nè attratto, nè rispinto dal fiasco: lo stesso accadde in una gagliarda effervescenza fatta col doppio di acqua forte, e con della limatura di ferro.

186. Non è cosa indifferente l'osservare, chè la calda istantanea effervescenza, che si fa in tal mestura, non agisce nè poco, nè punto su queste filaccica, ec., ancorchè sieno situate vicino al fondo del fiasco, prima di versarvi dentro la mestura; ragione bastantemente plausibile pernon farci attribuire questa effervescenza ad alcun'azione di materia sottile, che potesse immaginarsi, istantaneamente pe' pori del vetro passata nel fiasco; perchè gli effluvj elettrici molto agevolmente penetrano i pori di una boccia di vetro stropicciata a segno, che abbia concepito l' elettricità.

187. Altre somiglianti filaccica, peli, lanugine, e simili corpicciuoli leggieri posti vicino al fondo del fiasco al di fuori, mentre io dentro vi versava del sangue di porco a quell' ora stessa cacciato, non diedero alcun segno di attra-

tricità delle fibre, e de' medesimi nervi? E per questa elettricità non può farsi, che le fibre nervee si raggrinzino, e raccorcino l' intero muscolo, senza aumentare il suo volume? Non potrebbero forse certe antipatie morali, o avversioni, che si anno per certi alimenti, e per certi odori, dedursi dalla concussione, che l' atmosfera elettrica di questi corpi può cagionare alle fibre nervee? La forza repellente, che anno i corpi elettrici rispetto ad altri corpi, non potrebbe anch' essa venire in ajuto dell' ipotesi? Veggasi l' appresso paragrafo 190.

zione. Il fine, ch'ebbi nel situare in tal modo fuori del fiasco quei minuti filuzzi, si fu di negare per mezzo del vetro il passaggio a' caldi vapori sanguigni, che mi sembravano aver ad impedire l'attrazione, se questi filuzzi fossero stati immediatamente prossimi alla superficie del sangue.

188. Posi due once di questo medesimo sangue in un fiasco di vetro, ch'era in tante cellette scompartito, per uso d'incorporare l'olio coll'aceto, ed avendolo perfettamente otturato, l'attaccai a una pertica lunga 10 piedi, legata anch'essa, e sospesa dall'altro capo: onde spignendo io violentemente la pertica, il fiasco, che pendeva dalla sua estremità, seguendo le sue rapide vibrazioni, fu per alquanti minuti fortemente sbattuto; ma non per questo il sangue così diguazzato, e divenuto di un rosso molto brillante, nè per entro al vetro, nè versato in un piatto, volle mai attrarre veruno de' predetti filuzzi.

189. Se dunque il sangue in tal guisa agitato non diventa elettrico, e l'argento vivo concepisce una tal virtù, perchè non possiamo noi attribuire questo effetto alle particelle acquose, di cui così il sangue, come le altre sopraccennate mesture sono pregne? perchè non possiamo dire, che queste particelle acquose arrestano, o impediscono l'elettricità di palesarsi, benchè alcun nocumento non recano al calore, che nasce dallo scambievole strofinamento, che fanno tra loro le particelle effervescenti? Si osserva, che a voler, che le sperienze elettriche riescano a perfezione, vi si richiede un'aria asciutta; e se un cannello di vetro dopo essere stato strofinato tanto, che si sia reso benbene elettrico, viene ad essere d'acqua o calda, o fredda bagnato, perde questo cannello immantinente la sua virtù. Così dunque non perchè il sangue non ha dato segni di elettricità, si può per questo conchiudere, che il calore, ch'egli ha ne' vasi, non sia effetto delle vive agitazioni, e del-

e delle ſcoſſe, che vi ſoſtiene.

190. Ma noi abbiamo nel peſce muſco una ben rimarchevol pruova dell'elettricità de' globetti ſanguigni: perocchè ſe ſi taglia una piccola parte delle ſue branchie, e poſta con tre o quattro gocce del ſuo ſangue in un piccolo vetro concavo, ſi eſpone al fuoco di un microſcopio doppio, ſi vedrà il ſangue molto agitato in quei piccoli vaſi, ed agli orli delle branchie ferite; ſi vedrà con gran piacere, che molti globetti di ſangue ſono riſpinti dagli orifizj de' vaſi tagliati, ed attratti dagli altri vaſi vicini; ſi vedranno ancora altri globetti girare intorno al lor centro, e ſcambievolmente riſpignerſi: dal che chiaramente appariſce, che i corpi ſtropicciandoſi, e girando velocemente poſſono, anche in un fluido acquoſo, acquiſtare la virtù attrattiva, e repulſiva, cioè a dire l'elettricità. Se avanti a un microſcopio ſi mette del ſangue cacciato di freſco, ſi vedranno i ſuoi piccoli globetti per la loro mutua attrazione riunirſi, e formare de' globetti più grandi.

191. Ma quando anche, per ragione del fluido acquoſo, in cui ſi ſtropicciano tra loro i globetti del ſangue, reſtaſſe in dubbio, ſe queſti poſſano acquiſtare la forza elettrica, paſſando con una gran rapidità, e con un valido ſtrofinamento per gl'infiniti vaſi capillari del corpo, e ſpezialmente per quei de' polmoni; ſi può almeno con molta ragione penſare, che ſiccome i corpi elettrici acquiſtano gradi maggiori di elettricità coll' eſſere ſtropicciati in un' aria fredda, che in un' aria calda, così poſſono queſti globetti ſanguigni guadagnarſi de' gran gradi di vibrazione elaſtica nel paſſaggio, che fanno pe' polmoni; perchè ſebbene ſieno ivi dilatati, e riſcaldati per gli ſtraordinarj ſtropicciamenti, che vi ſoffrono, non laſciano però di eſſere rinfreſcati, e coſtipati dall' aria freſca, che continuamente entra ne' polmoni: poichè mediante la grand' eſtenſione delle ſuperficie di tutte le veſci-

chet-

chette polmonarie, ritrovasi una gran superficie di sangue esposta ad una similmente gran superficie di aria contenuta in queste vescichette, le di cui pareti sono così sottili, che si può supporre, che $\frac{1}{1000}$ di pollice manchi per essere questi due fluidi in un mutuo contatto tra loro; ond' essendo pertanto quasi meschiati insieme, debbono notabilmente agire l'uno sull'altro, l'aria sul sangue con rinfrescarlo, e il sangue sull'aria con riscaldarla.

192. Quest' azione operata dal sangue nell' aria, contenuta ne' polmoni, è così considerabile, che sebbene questa sia per le ispirazioni mischiata, almeno 1200 volte per ora, con una buona quantità di nuov' aria fresca; contuttociò se io tengo per lungo tempo in bocca il mio termometro a spirito di vino, badando sempre d' ispirare l'aria fresca per le narici, e di espirare la calda sulla palla del termometro, lo spirito di vino dal decimo grado, calore attuale dell' aria esterna, s' innalza fino al 46.° sopra il punto della congelazione, di maniera che in $\frac{1}{1200}$ parte di un' ora, ovvero tre minuti secondi, l' aria ispirata si ritrova acquistati 36 gradi di calore. Il calor naturale del mio sangue, mentre feci questa esperienza, era di 64 gradi, e quello dell' aria esterna di 10, la qual' essendo per conseguenza 54 gradi più fredda del sangue, non lasciò di acquistare in sì poco tempo 36 gradi di calore (4).

193. La quantità del sangue, che passa ad ogni minuto pe' polmoni dell' uomo, si è nell' ottava Esperienza valutata libbre 8. 74, ovvero pollici cub.

(4) Intorno a questa materia si possono osservare altre Sperienze del Signor Hales, rapportate nell' Appendice della Statica de' Vegetabili, Esp. VI., e la terza prenotazione del Signor Michelotti *De separatione fluidorum*.

cub. 228. 8 * ; e la quantità di aria, che noi ad ogn' iſpirazione mandiamo ne' polmoni, eſſendoſi nella Statica de' Veg. (Eſp.CIX), ſuppoſta di 40 pollici cubici, in venti iſpirazioni, che ſi fanno in un minuto, importerà 800 poll. cub.; dunque queſta quantità di aria ſtarà a quella di ſangue, come 3.48 a 1.

La gravità ſpecifica dell' aria ſta a quella del ſangue, come 1 a 841.

194. Io ho comunicati queſti principj di eſperienza al Dottore Deſaguliers, il quale inſieme col Signor Cav. de Labely, che vi ſi ritrovava preſente, convenne della giuſtezza di queſto ſeguente calcolo del grado di rinfreſcamento, che dall' aria iſpirata riceve il ſangue.

195. Il calore attuale ſta al calore ſenſibile indicato dalla mano, o dal termometro, come il *momento* alla velocità.

196. Il calore ſenſibile multiplicato per la quantità di materia dà il calore attuale, o il *momento* di calore.

197. Dunque il calore attuale diviſo per la materia dà il calore ſenſibile, ſiccome il *momento* diviſo per la materia dà la velocità.

198. Dunque quanto più ſi aggiugne di materia, tanto più ſi ſcema il calore ſenſibile.

199. Ciò, che dà 64 gradi di calore ſenſibile a 1, non dà più di un grado di calore ſenſibile a 64.

Per calore attuale intende il Sig. Hales quelle particelle di fuoco, che ſeminate tra la ſuſtanza de' corpi, producono in noi la ſenſazione del caldo, o ſia il calore ſenſibile. Ora egli è certo, che quanto maggiore, in una ſteſſa quantità di materia, è il numero di queſte particelle ignite, più conſiderabile altrettanto ſarà l' effetto da loro cagionato del calore ſenſibile: ma ſe la maſſa di un corpo ſi accreſce, ſenza variarſi in eſſo il calore attuale, allora quell' inalterato numero di particelle ignite ſpargendoſi unifor- me-

* *Il numero 8.74 della Tav. V Eſp. 8. ſi è in queſta edizione cambiato in 9.5; perchè ſuppoſto, ſecondo Arveo, e Lower ſeguiti da Hales nel §.94, ch' eſcono dal cuore ad ogni pulſazione poll. cub. di ſangue 3.318, in 75 pulſazioni, ovvero in un min.ne uſciranno poll. 248.8, che ſono l.9.5. E ſecondo ciò, l'aria iſpirata in un min. ſtarebbe al ſangue, ch' entra ne' polmoni nello ſteſſo tempo, come 3.216 : 1.*

memente per la maſſa accreſciuta, ſaranno eſſe particelle in minor proporzione ſeminate in quel corpo, e per conſeguenza riſveglieranno un calore tanto meno ſenſibile, quanto è maggiore la quantità di materia. Dunque il calore ſenſibile è in proporzione compoſta dalla diretta del calore attuale, e dalla reciproca della maſſa de' corpi: onde ſe il calore attuale ſi fa = a, *il ſenſibile* = s, *la maſſa* = m, *ſarà* $s = \frac{a}{m}$; *quindi* $sm = a$; *e* $s : a :: m : 1$; *e multiplicando i due ultimi termini per la velocità* = v, *avremo* $s : a :: mv : v$; *cioè a dire il calore ſenſibile al calore attuale è come il momento alla velocità. Queſto è quanto dice il Sig. Hales in queſti cinque precedenti paragrafi, da noi più chiaramente ſpiegati, per maggior facilità di chi legge.*

200. La gravità ſpecifica del ſangue, ſi è detto, ſtare a quella dell'aria, come 841 a 1; onde poichè le gravità ſpecifiche de' corpi ſono in ragion reciproca de' loro volumi, ſe un volume di aria, che ſta a un volume di ſangue, come 3.48 a 1, ritrovaſi per la condenſazione ridotto a 1, o allo ſteſſo volume del ſangue, le gravità ſpecifiche di queſti due fluidi ſaranno tra loro, come 841 a 3.48, o come 241.6 a 1, o pure come 1 a $\frac{1}{241.6}$

201. Si riduce dunque la quiſtione a queſti termini: Ciò, che dà 36 gradi di calore ſenſibile a $\frac{1}{241.6}$, quanto ne darà a 1?

202. La ſoluzione è $36 \times \frac{1}{241.6} = \frac{36}{241.6} = 0.149$, cioè a dire circa la 149ª. parte di un grado.

203. Ora come 3'': 0.149 :: 60'': 2.98; dunque il calore aggiunto al ſangue de' polmoni in un minuto ſarà 2 gradi, e 0.98; e il ſuo calore totale ritroveraſſi di gradi $64 + 2.98 = 66.98$.

204. Di maniera che ſe un Uomo ritiene il reſpiro per un minuto, il calore del ſangue, che ne'

ne' polmoni era di *64* gradi, crescerà sino a' *66. 98*; ed in due minuti (durante il qual tempo, vi sono diverse persone, che possono ritenere il fiato, o soffiare senza pigliar fiato, come può fare il Trombettiere *Grano*) il calore monterà a gradi *69. 96*.

205. Ma quando questo sangue riscaldato si mischierà di nuovo colla rimanente massa, si scemerà allora il suo calore sensibile; poichè quello, che in 2 minuti produce nella quantità di sangue, che contengono i polmoni, un calore sensibile di 5. *96*, produrrà in tutta la massa del sangue un calore tanto meno sensibile, quanto questa quantità totale è maggiore di quella, ch' era contenuta ne' polmoni.

206. Se dunque la quantità totale del sangue si chiamerà x, o se la relazione di tutta la massa sanguigna a quella del sangue de' polmoni si esprimerà per la ragione di x : 1, avremo $x : 1 :: 5{,}96 : \frac{5.96}{x}$, cioè a dire, come x : 1, così 5. *96* (gradi di calore sensibile, acquistati dal sangue de' polmoni in due minuti) sono a $\frac{5.96}{x}$, gradi di calore sensibile, che tutto il sangue può nello stesso tempo acquistare mischiandosi col primo. E si può ogni due minuti aggiugnere questa quantità al calore di tutta la massa sanguigna, se si ritiene per lungo tempo il fiato.

207. Or la massa totale del sangue nel corpo umano è stata stimata 25 libbre, e la quantità di aria di una ispirazione 40 poll. cub., i quali, se la gravità specifica dell' aria si suppone uguale a quella del sangue, importeranno libbre 1. 52; ma il volume del sangue ne' polmoni al volume dell'aria ispirata, si è ritrovato, avere la proporzione di 1 a 3. 48 (§. 193); dunque se diciamo, come 3. 48 : 1, così queste libbre 1. 52 (peso di una quantità di sangue ugual di volume a quella dell' aria ispirata)

ta) ſta al peſo della quantità reale di ſangue ne' polmoni, che ſarà $\frac{1.52}{3.48} = 0.436$ di libbra. Laonde multiplicando il calore acquiſtato in due minuti, ch'è di gradi 5.96, per la quantità di ſangue 0.436 di libbra, avremo la ſomma de' calori attuali $= 5.96 \times 0.436 = 2.59856$, la quale diviſa per la maſſa totale del ſangue 25 libbre dà $\frac{2.59856}{25} = 0.10394$ di un grado; di maniera che ritenendoſi per due minuti il fiato, la maſſa intera del ſangue ſi riſcalderà ſopra i 64 gradi ſino a' 64. 10394.

208. E ſe gli accreſcimenti di calore ſono come i tempi, il calore della maſſa totale del ſangue fra mezzora da 64 gradi ſi avanzerà ſino a 65. 5591, cioè a dire di 1. 5591.

209. Il Signor Boerhaave, nella ſua Chimica (T.I. *de igne* Eſp.XX. Cor. 16.) rapporta alcuni danni molto rimarchevoli prodotti dall' aria troppo calda in coloro, che la reſpirano; imperocchè avendo egli fatto chiudere una paſſera in una ſtufa, dove ſi mettono a ſeccare i pani del zucchero, il calore della quale ſtufa obbligava il mercurio del termometro del Signor Farhenheit a ſalire ſino al 146. grado, che vale 54 gradi ſopra a 92, calore naturale del ſangue, la paſſera, dopo circa un minuto, parve molto incomodata, e in termine di ſette minuti morì.

Un gatto racchiuſo nella ſteſſa ſtufa dopo un minuto ſi moſtrò molto infermo, e in capo a 17 minuti morì: era queſto gatto così bagnato di ſudore, che a vederlo ſembrava uſcito dall' acqua.

Ma un cane meſſovi nello ſteſſo tempo non ſudò affatto: dopo ſette minuti cominciò ad anſare forte col petto, e in capo a un quarto di ora parve, che aſſai notabilmente patiſſe; ed indi a poco infievolendoſi, in 28 minuti già ſi morì: cacciava in tutto queſto tempo dalla bocca una

na gran copia di ſpuma roſſa , ſpirante un odore
ɔsì cattivo , ed inſoffribile, che paſſando per ivi
ı Artefice, n' ebbe ſubito quaſi a cadere.
210. Nota il ſopraccitato Signor Boerhaave, nello
eſſo luogo , gli effetti crudeli , che da queſto grado
calore derivano ; il tempo sì breve , che ba-
a a produrre una malattia delle più acute , ac-
ompagnata da ſintomi violentiſſimi , anzi morta-
: Riflette ancora , quanto preſto gli umori di
ieſto animale ſi erano dallo ſtato di ſanità cam-
ati in quello di un nauſeoſo infracidamento ,
ù peſtilenzioſo, e più mortale, che non è la più
fetta carogna; quanto, e a qual grado in sì breve
mpo doveano queſti umori ritrovarſi alterati per
ndere la ſaliva roſſa . Nota anche giudizioſa-
ente, che tutti queſti non erano effetti del ſolo
lor della ſtufa ; poichè ſe in queſto luogo ſi foſ-
ſoſpeſa della carne, ſi ſarebbe queſta diſſeccata,
affatto non avrebbe inclinato alla corruzione
ſtilenziale ; la quale dee perciò attribuirſi allo
ofinamento cagionato dal moto vitale del ſan-
ıe ne' polmoni , il quale più non ricevendo al-
n rinfreſcamento , dee acquiſtare un grado di
lore maggiore anche di quello della ſtufa ; dal
ıe ne ſiegue , che dee queſto ſangue tendere al-
putrefazione , eſſendoſi i ſali , gli olj , e gli
riti dell' animale in 28 minuti totalmente im-
tridit.
211. Oſſerva parimente , che quando l' Uomo
ſpira un' aria calda quanto il proprio natural ca-
e di lui , ſente ſubito una così gran difficoltà
reſpiro, che non può gran tempo ſoffrirla; ma
to brama un' aria freſca , che lo riſtori , men-
: la calda l'infievoliſce, e l'opprime : e non vi
alcun animale , nè pianta alcuna , che poſſa
r lungo tempo ſoffrire un' aria calda , ſe non è
l' aria nuova da tempo in tempo raffreſcata .
212. Dond' Egli, nella fine del ſopraccitato co-
l.., meritamente conchiude, che il ſangue, che
ne'

ne' polmoni riceve molto calore, per cagione della gran velocità, e dello ſtrofinamento grande, con cui vi gira, viene ivi ad eſſere ancora sommamente rinfreſcato.

213. Lo ſteſſo Autore *T.II.Proceſ.*CXXVII.oſſerva, che il calore naturale del ſangue non è lontano dal punto di coagulazione, ch' è il centeſimo grado, mentre queſto calor naturale ſi ritrova nel 92.; dal che ſi può inferire, che il calor della febbre debba tendere a coagulare il ſangue; e per reſiſtere a queſta tendenza la natura è neceſſitata di aumentar di molto il moto circolare del ſangue ne' ſuoi vaſi, il qual moto quanto più proccura di maggiormente aſſottigliare queſto fluido, altrettanto nel tempo ſteſſo ne accreſce il calore.

214. Non eſſendo dunque il natural calore del ſangue molto lontano dal grado di coagulazione, al qual grado, ed anche più oltre lo vediamo giugnere, ſe dall' iſpirazione di un' aria nuova non è ſovente rinfreſcato; abbiamo tutta la probabilità di credere, che l' uſo più conſiderabile de' polmoni ſia appunto di rinfreſcare il ſangue. L' attenuazione, e la ſeparazione de' globetti roſſi è anche ſenza dubbio un altro grande uſo di queſte viſcere: perchè quantunque i globetti roſſi ſono ſeparati, e per le innumerabili arterie capillari del reſto del corpo paſſano l' uno appreſſo all' altro nelle vene corriſpondenti, contuttociò il ſangue venoſo non è brillante: quel roſſo così vivace, e brillante, che ha il ſangue arterioſo, deeſi piuttoſto attribuire agli ſtrofinamenti, alle agitazioni, ed alle ſeparazioni violente che ſoffre queſto fluido nel paſſare, che fa con una molto maggior velocità pe' polmoni, che per le altre parti del corpo; conforme abbiamo qui ſopra (§. 188) oſſervato, ch' eſſendo il ſangue fortemente diguazzato in una boccia chiuſa, divenne non ſolamente nella ſuperficie, ma in tutta ancora la ſua interna ſuſtanza, brillante, e vivace appunto,

co-

com' è il ſangue arterioſo. E' probabile ancora, che il ſangue poſſa ricevere altre importanti influenze dall' aria, iſpirata così copioſamente dagli Uomini. Il ſoggetto delle ricerche di molti Letterati è ſtato per molto tempo il ritrovare, qual uſo abbia l' aria, che ſi reſpira; e quantunque queſti uſi poſſono eſſerci noti per molti verſi, tuttavia biſogna confeſſare, che queſta materia è ancora per noi ricoperta di tenebre.

215. Poichè l' aria nelle iſpirazioni, ed eſpirazioni ordinarie liberamente, e facilmente paſſa ne' polmoni, entrandovi, ed uſcendone con pochiſſima velocità, non può certamente cagionare qualche conſiderabil effetto ſul ſangue colla ſua forza impulſiva; nè può tampoco cagionarlo colla ſua gravità, che ſtimaſi molto grande a cagion della figura de' polmoni; eſſendovi un errore manifeſto nella maniera di computare del Dottor Keil, il quale facendo conto, che la ſomma di tutte le ...je delle veſcichette polmonarie ſia uguale a 152 ...iedi quadrati, ritrova la preſſione dell' aria ſu i polmoni di 50443 libbre. Imperocchè ſuppoſto, che ...n piede cubico di una qualche materia ſolida, ... fluida ſia diviſo in cento lamine, o falde, ſe ...utte queſte ſtanno ſeparatamente ſpaſe ſopra un ...iano, ſoffriranno ciaſcuna tutto il peſo dell'atmoſfera; e ſe le mettiamo l' una ſopra l' altra in maniera, che formino il piede cubico, ſoffrirà ciaſcuna di loro lo ſteſſo peſo dell' atmosfera, ed oltre il peſo dell' atmosfera, ciaſcuna di loro, fuorchè la più alta, dovrà anche ſoffrire il peſo del... lamine, che le appoggiano ſopra: dal che chia...amente appariſce, che il ſangue avrà da ſoſtene...e minor peſo, quando è diffuſo in una larga ſot...liſſima eſpanſione, che quando è in una più gran ...aſſa radunato, e raccolto.

Se ſi doveſſe, ſecondo l' Autore, tante volte ...mputare il peſo dell' atmosfera, per quante ſono le

 lami-

lamine, in cui si suppone diviso un corpo, soffrirebbe questo corpo una pressione infinita, perchè infinito è il numero delle lamine, in cui si può supporre diviso; e potrebbe un piccol peso, che applicato ad una sola lamina, valesse a spezzarla, spezzare ugualmente un numero qualunque di lamine unite insieme: ma questo è contrario all' esperienza; dunque se un piede cubico di qualche materia si concepisce diviso in cento lamine uguali, le quali sieno tutte soprapposte, soffrirà ciascuna di loro (oltre il peso delle lamine, che le appoggiano sopra) non già tutto l' intero peso dell' aria soprastante, ma solamente una centesima parte, essendole le altre 99 parti scemate dalla resistenza, ch' esercitano le altre 99 lamine; e così tutte cento si ajuteranno scambievolmente a reggere tutto il peso, che loro sovrasta, dell'atmosfera. Se poi queste cento lamine si mettono separatamente spase sopra un piano, sovrasterà allora ad ognuna di esse un solido di atmosfera di un piede quadrato di base, ed ognuna dovrà sola sostenerne il peso: onde questo corpo così diviso soffrirà una pressione cento volte maggiore di quella, che sosteneva, quando era in forma di piede cubico, crescendo effettivamente la pressione dell' aria su' corpi in proporzione delle loro superficie; ch' è quel verissimo principio, di cui si serve il Dottor Keil, nel IV de' suoi Saggi Medico-fisici *pag. 57 e segu., per ritrovare la pressione dell' aria sul sangue de' polmoni; onde mi pare, che a torto sia in questo luogo, ripreso dal Signor Hales.*

216. Il sangue siccome acquista diversi gradi di calore secondo i gradi diversi di velocità, con cui gira, e secondo ancora i diversi diametri, e il rilassamento, o la tensione de' vasi, così dovrà, quando le fibre di questi vasi sono rilassate, divenire per conseguenza più freddo, più glutinoso, e meno brillante, e men digerito; ma all' incontro, quando i vasi sono più saldi, e più tesi, maggiore sarà anche il calore del sangue; poichè nelle persone dotate di una costituzione di corpo vigorosa,

rosa, e robusta, il sangue si ritrova spinto con maggior velocità pe' vasi capillari più tesi; ond' è, che in queste persone si osserva maggior calore, e maggior forza, e per conseguenza un sangue più purificato, e più assottigliato: ma quando il calore del sangue arriva al grado della febbre, allora lo fa sovente imputridire.

217. Quantunque da una parte non possiamo ragionevolmente supporre, che il sangue nello stato di sanità abbia una forza repulsiva così grande, che produca la fermentazione, o l' effervescenza; pure dall' altra parte non bisogna crederlo un licore morto, e nello stato d' inerzia: poichè non è possibile, che le particelle di un fluido dotato di principj così attivi, non sieno in una continua vibrazione, quando questo fluido è, come il sangue, agitato da gradi così considerabili di strofinamento, e di calore. Queste vibrazioni sono ne' giusti limiti trattenute dalla forza attrattiva del solfo, il quale è talmente copioso nel sangue, che non ostante, che noi pigliamo, e mischiamo giornalmente col nostro sangue una gran quantità di licori fermentati, pure le suddette vibrazioni sono in maniera raffrenate, che non possono far giugnere il sangue a quel grado di forza repulsiva, che produce la fermentazione; ancorchè possano accrescerne l' effervescenza, ed il calore: e quando sono questi licori smoderatamente bevuti, allora innalzano l' effervescenza del sangue fino al grado del calore febbrile, talmente che bisogna, che passano molte ore di tempo prima, che questo sì gran calore si estingua, e che il sangue al suo natural temperamento ritorni.

218. Se noi consideriamo, che tutt' i fermenti vegetabili sono principalmente sviluppati dall'azione, e reazione tra l' aria, e le particelle sulfuree, e che questi principj, di cui il sangue si ritrova provveduto, formano, nel fissarsi, il tar-

taro dell' orina ; e se nello stesso tempo richiamiamo nella memoria , che uno de' gran segni , che anno i Medici, quando la febbre si abbatte , si è , che l' orina lascia un sedimento rossastro , e tirante al mattone , ch' è quanto a dire il tartaro ; non abbiamo forse da queste considerazioni tutto il motivo di congetturare , che mentre questo medesimo tartaro possedeva, collegato col sangue , la sua potenza elastica , contribuiva anch' esso al calor della febbre ? e che questo calore per conseguenza si abbatte a misura , che quei principj attivi sono portati fuori , o che fissandosi , si rendono proprj a lasciarsi portar via dall' orina , e dagli altri escrementi ?

219. Lo stato perfetto della salute consiste in un giusto equilibrio tra questi principj attivi, talmente che non sieno nè troppo fissati , e concentrati , il che gli farebbe tendere all' acrimonia acida , nè troppo esaltati , o elevati , il che gli farebbe inclinare all' acrimonia alcalina . Quando dunque riflettiamo per quante innumerabili combinazioni di cause può guastarsi questo equilibrio, non dobbiamo maravigliarci , se la nostra salute è così spesso interrotta, e se così incerto è il periodo della nostra vita , che non possiamo star sicuri della sua durata . Non vi è cosa più stupenda , che il vedere, le parti organiche fisse del nostro corpo , che sono di una tessitura così curiosa , e così delicata , durar sì lungo tempo senza sconcertarsi , o senza nè anche consumarsi ; ma cresce maggiormente la maraviglia , se si riflette alla lunga serie di anni , pe' quali questo delicato equilibrio , o sia bilanciamento di forze tra' principj attivi del sangue, questo dico , da cui dipende la sanità , si mantiene , e si conserva , non ostante i forti assalti , che soffre dagli alimenti cattivi , dall' intemperie delle stagioni , e soprattutto dall' intemperanza .

220. Quando nelle malattie il sangue è così grosso,

grosso, e viscoso, che ritrova difficoltà nel passare per li sottilissimi vasi capillari del corpo, ritardandosi allora notabilmente il suo moto; produce quel ribrezzo, che suol precedere la febbre, o le sue accessioni: e siccome si osserva, che gli umori caldi, come l'orina, ed altri, nell' andarsi a raffreddare, divengono sempre più torbidi, e depongono sedimento, e che al contrario, se sono di nuovo riscaldati, riassorbiscono il loro sedimento, e più chiari ritornano; così è probabile, che raffreddatosi il sangue sul principio dell' accessione, possa questo freddo esser molto accresciuto dalla torbidezza, e dal condensamento, che si aumenta allora nella massa sanguigna, e che ne ritarda tanto maggiormente il moto. Ma dopo qualche tempo, quando il sangue ritardato, non ritrovando un passaggio libero, si è probabilmente radunato nelle arterie, di maniera che debba finalmente esserne a forza cacciato, ed andare per li vasi capillari, strofinandosi allora più fortemente insieme le sue parti grossolane, acquista egli un calore ardente; il qual calore ha diversi periodi di durata, secondo la diversa quantità della materia morbifica, e grossolana, fino a che questa sia finalmente dalle reiterate circolazioni, e dall' uso de' medicamenti proprj abbastanza attenuata, o che altrimenti cagioni la morte.

221. Se dunque, conforme abbiamo notato, il sangue diviene più spesso, e più torbido, secondochè più si raffredda, si possono questi medesimi effetti attribuire a' salassi, ed alle purghe fatte male a proposito, le quali raffreddando troppo il sangue, possono dare occasione al ritorno delle accessioni della febbre; ed egli è facile il vedere, che queste sono una seguela di quell' evacuazioni, quando il sangue si ritrova nello stesso tempo inclinato alla febbre.

222. Al ritorno delle accessioni contribuisce anche molto un gran rilassamento de' vasi capil-

 lari;

lari; poichè il ſangue acquiſtando per tal mezzo una troppo gran viſcoſità in un tempo determinato, fa sì, che l' acceſſione periodica, che dovea ſeguire, ſia più preſto richiamata.

223. Le particelle tartaree, e groſſolane, che formano la gotta, ſono più facili a fermarſi, ed a cagionare le oſtruzioni infiammative nelle parti eſtreme del corpo, come ne' piedi, e nelle mani, là dove la forza progreſſiva del ſangue, eſſendo più lontana dal cuore, ſi ritrova per conſeguenza più debole. E ſe queſti umori debbono fiſſarſi in qualche luogo del tronco, piuttoſto, che nella ſuſtanza degl' inteſtini, ſi fermeranno in quella dello ſtomaco; perchè in queſta viſcera i vaſi capillari ſono talmente lunghi, che poſſono tanto maggiormente ritardare il corſo del ſangue, quanto la metà della circonferenza dello ſtomaco è maggiore di quella degl' inteſtini; poichè l' arterie dello ſtomaco non entrano per un lato ſolo nelle ſue pareti, come fanno quelle degl' inteſtini; ma per la ſua ſoſtanza traſcorrono e l' arterie, che diſcendono dalla parte ſuperiore, e quelle, che dall' inferiore ne ſalgono; e le loro branche convergenti s' imboccano inſieme verſo la metà delle ſue facce. Senza queſta neceſſaria anticipata cautela ſarebbe ſtato ivi il moto del ſangue per neceſſità molto ritardato, s' egli aveſſe dovuto entrare nelle pareti dello ſtomaco per la ſola curvatura piccola, o ſolamente per la grande; perchè in queſto caſo avrebbe dovuto paſſare per vaſi capillari due volte più lunghi, ch' eglino effettivamente non ſono.

224. Quando qualche materia groſſolana di un ulcere rientra nel corſo della circolazione, oſtruiſce i vaſi, e vi cagiona alla prima un ribrezzo; ma quando poi queſta materia dalla forza della circolazione è ſpinta pe' piccoli vaſi capillari, ſopragiugne allora un calor febbrile, per

ca-

cagione degli ſtrofinamenti, che ne' vaſi ſanguigni ſi ſono renduti più validi.

225. Nel mal d'idropiſia, quando il ſangue è inacquidito, l'infermo ſi lagna di ſentire un gran freddo, per eſſere allora il detto ſangue privo di quella quantità di globetti roſſi, ſufficiente a riſvegliar calore: per mancanza poi della convenevole quantità di ſiero ſottile, e per cagione che ritorna nel corſo della circolazione qualche umore travaſato, e guaſto, ſi accreſcerà per intervalli talmente il calore, che giugnerà all'ardore febbrile.

226. Così ancora quando ſi perde una gran quantità di ſangue, lungo tempo ci vuole a compenſarne il danno, e l' infermo ſi lagna ſempre del freddo, non ſolamente perchè non ha tanto ſangue, che baſti ad eſſere vigoroſamente ſpinto ne' vaſi capillari, o perchè, ſiccome abbiamo poco ſopra oſſervato, queſto ſangue incontra maggior reſiſtenza; ma principalmente, perchè non avvi allora una baſtevol copia di globetti roſſi, proprj a riſvegliare un grado convenevole di calore, ed a conſervare, co' loro giri innumerabili, al ſiero; o ſia alla linfa la ſua fluidità. Poichè ſe per ſupplire alla mancanza del ſangue, foſſe buona una quantità di qualunque licore, ve ne ſarebbe a ſufficienza nelle arterie, e nelle vene, qualche tempo dopo di aver mangiato; ma queſti licori ſoli non poſſono riſarcirci la perdita del ſangue: dall' altra parte, quando la ſieroſità del ſangue è troppo tenue, o aſſottigliata, i globetti allora anno maggior tendenza a coagularſi; perchè quanto un fluido è più aſsottigliato, tanto maggior facilità anno ad agglutinarſi inſieme le particelle attraenti, che vi galleggiano: una ſproporzionata copia di globetti roſſi nel ſangue lo rende al contrario più proprio all' infiammazione.

QUATTORDICES. ESPERIENZA.

Intorno alle injezioni calde, ed a' morbi da esse cagionati.

227. QUando ebbi scorto, a quale altezza s'innalzava il sangue ne' cannelli applicati alle carotidi di diversi cani, tolsi allora il cannello di vetro, ed a quello di rame, che restò applicato alla carotide, ne congegnai subito un altro, che avea quattro piedi e mezzo di lunghezza sino alla metà dell'imbuto, situato nella sua parte superiore. Apersi poi le due jugulari, e nell'imbuto versai dell'acqua calda, come il sangue, la quale calava dalla stess' altezza, a cui era salito il fluido arterioso nel primo cannello; onde spinta quest' acqua nelle arterie con una forza prossimamente uguale a quella, che dal cuore s' imprime al sangue, era quindi portata insieme col fluido venoso nelle jugulari; dalle quali 'l sangue usciva sempre più, e più dilavato, fino a tanto che l'animale finalmente morì; e dopo la sua morte, non uscì, se non che poc'acqua, da queste vene. Molto più velocemente scorreva il sangue per le jugulari, quando la colonna dell'acqua nel cannello era di nove piedi e mezzo.

228. I cani costantemente morivano, quando il loro sangue era molto dilavato dall'acqua; dal che si scorge, che il fluido, che riempie le arterie, non è miga indifferente per la conservazione della vita; nè dee recar meraviglia, se la face di essa vita languisca, e si avvicini più, e più ad estinguersi, secondochè più la qualità del sangue è alterata.

229. Degna cosa è da notarsi, che come l'acqua cal-

calda penetrava nelle arterie de' cani, e si mischiava col sangue, questi soffrivano sempre gran patimenti; dal che ne viene in conseguenza, che se i licori, che si bevono, entrassero subito nelle arterie, vi cagionerebbero dannosissimi effetti: ma la natura vi ha provveduto, preparandogli prima col mischiamento di diversi licori digestivi, che proibiscono al sangue di condensarsi.

230. Quest' acqua così mischiata col sangue cagionava ordinariamente il vomito al cane, particolarmente quando scorreva dall' altezza di 9 piedi e mezzo: dal che apparisce, che l' acqua calda, ch' è mischiata col sangue, eccita nelle fibre muscolose dello stomaco quelle stesse convulsioni, che vi eccita, quando è pigliata per bocca, sapendo ognuno, che allora produce nausea, e dà talento di vomitare; il che ci somministra un probabil motivo di credere, che parte dell' acqua s' insinua allora fuor della cavità dello stomaco tra le fibre muscolose.

231. Anche negli altri muscoli del corpo quest' acqua partorisce lo stesso effetto; poichè quando gli penetra, il cane in due o tre minuti ne muore, ed i suoi muscoli cadono allora per alquanti minuti in convulsione.

232. Se si siegue a versar acqua calda per mezzora continua nell' arteria, il corpo del cane per questo tempo vedesi tutto sempre maggiormente gonfiare, e l' animale diviene finalmente idropico, ascitico, e come infermo di anassarca: le glandule salivali non meno, che le altre, gli si fanno molto turgide; ed un umor viscoso gli cola fuori dal muso, e dalle narici: le vesciche adipose del suo corpo, come quelle delle mammelle, s' imbevono tutte e si gonfiano di acqua ugualmente, che se ne imbevono, e gonfiano i muscoli, ed il loro invoglio adiposo; alcuni de' quali in questa esperienza n' erano divenuti bianchi. Questi effetti derivano tutti dalla forza dell' acqua, uguale appresso a po-

co

co a quella del sangue nel suo stato naturale.

233. Egli è verisimile, che questa generale inondazione non avvenisse già per alcun rompimento de' vasi, ma perchè poteva l' acqua comodamente passare per li pori, e per quei condotti, che son destinati alla separazione degli umori, i quali condotti benchè sieno così stretti, che il sangue nel suo ordinario corso della circolazione non possa penetrarvi, concedono non pertanto il passaggio a licori attenuati, e sciolti in una giusta proporzione: vediamo ancora, che scorrendo l' acqua liberamente per li condotti delle glandule salivali, ne fa sgorgar fuori più copiosamente la saliva, la quale nello stato naturale conforme appoco appoco vien separata, così ancora lentamente si sgorga.

234. Ma quando l' acqua scorrea nelle arterie per un cannello alto nove piedi e mezzo, aveva allora tanta forza, che ne traeva seco alle volte qualche poco di sangue ne' condotti salivali, ed in alcune cellette adipose del corpo, così come nella cavità delle budella: e perciò queste si sarebbero ritrovate piene di acqua, e distese, se l' esperienza si fosse fatta coll' addomine aperto; ma non istando aperto l' addomine, ancorchè per un centinajo di minuti si continuasse a versar acqua nella carotide, per modo che fossero eccedentemente gonfie tutte le parti del corpo, e fosse ancora nella cavità dell' addomine penetrata dell' acqua; non pertanto nella cavità dello stomaco, e delle budella, e dell' addomine stesso non vi era nè anche la metà di quell' acqua, che vi sarebbe stata, se per tutto quel tempo fosse stato aperto l' addomine. Dal che vediamo, che la compressione, che fanno le acque degl' idropici sullo stomaco, e sulle budella, ritarda la separazione degli umori: e tal ritardamento impoverisce il sangue, e lo priva di un sugo, che dee mischiarsi col chilo per rientrare nella massa sanguigna:

gna: l' imbarazzo delle glandule ſalivali produce anche la ſete, che tormenta gl' idropici.

235. Ne' cani, che morivano per cagione del ſoprammentovato ſoverchio innacquamento del ſangue (§. 228), più volte provai di aprire, mentre il corpo era ancora caldo, con un ſol taglio, l'addomine, e il petto, e di adattare all' aorta ſotto al cuore un cannello, per cui liberamente ſcorreſſe l'acqua, che io dentro vi verſava, la quale io continuava più, o meno a verſarvi, ſecondo i diverſi diſegni, che io avea; e ſcorrendo allora tutta l'acqua per le arterie, uſai la diligenza di conſervare il calore dell' animale con acqua calda, e con pannilini riſcaldati, e talvolta con tuffarlo ancora interamente in queſt' acqua.

236. Quantunque l'acqua ſpinta con una forza uguale a quella del ſangue arterioſo, foſs' entrata a farne in quel tempo le veci, non per queſto ne paſsò punto nè pe' reni, ch' erano molto diſteſi, nè dentro la cavità della veſcica; il che fa vedere, che non vi ſono vaſi linfatici, che mettan foce in queſta cavità: pure i vaſi ſanguigni della veſcica erano ben ripieni di acqua: onde ſi vede, che fuor de' reni, e degli ureteri, non vi è altra ſtrada, per cui l' acqua, o altri licori, che ſi bevono, poſſano penetrar nella veſcica. Il libero paſſaggio del chilo nelle vene meſenteriche, e la velocità, con cui circola il ſangue, può ſomminiſtrarci una ſoddisfacente ragione del pronto effetto, che producono ſull' orina diverſi fluidi, poco tempo dopo, che ſono ſtati bevuti.

237. Il fegato in queſta eſperienza perdeva appoco appoco il ſuo colore, ed andava a farſi pallido; ma ſtava però ſempre gonfio, e molto duro; e per eſſo l' acqua non paſſava nella vena cava. La veſcichetta del fiele ſtava coſtantemente dilatata, e piena a ſegno, che ſi ſcaricava negl' inteſtini. Il pancreas era anche pieno

di

di acqua non meno, che la milza, la quale radamente era gonfia, ma ſempre così lavata di ſangue, che ſembrava preparata per farvi dentro una injezione di qualche licore colorato.

238. Aperſi per lo lungo quattro, o cinque pollici del condotto degl' inteſtini nel lato oppoſto a quello, per cui ſi attaccano al meſenterio, e cominciai ad aſciugarne benbene la ſuperficie interna con una ſpugna; ma per quanto l' aſciugaſſi, ſempre ne traſudava acqua, la quale ſi radunava in eſſo inteſtino, quando io chiudendolo ne formava un ſacchetto.

239. In un altro cane, a cui niente tagliai de condotto degl' inteſtini, era così copioſa la quantità di acqua, che dentro, in un dato tempo, vi trapelava, che gonfiava eſs' inteſtini, e faceva anche ſcoppiare lo ſtomaco: dal che ſcorgiamo, con quanta facilità la parte più ſottile del ſangue colar poſſa nella cavità degl' inteſtini, e del ventricolo, com' effettivamente accade negli animali viventi. E ſeparandoſi nella cavità delle viſcere una quantità grande di queſto fluido, dee la maſſa del ſangue riſentirſene, ogni qual volta queſte ſeparazioni ſono troppo copioſe, ed apportano nocumento al ſangue per le troppo abbondanti evacuazioni; ma ſe non ſono baſtantemente copioſe, o pure vengono troppo iſtantaneamente arreſtate, cagionano dolori nel capo, e ne' polmoni, e danno ſpeſſe volte occaſione alla febbre.

240. A' gran bevitori molt' ordinariamente ſuccede di ſtar male, per cagione che queſte ſieroſità eccesſivamente colano ne' loro ventricoli; al qual' eccesſivo colamento danno eglino occaſione colla troppo gran quantità de' licori, che bevono; poichè queſta caricando ſoverchiamente il ſangue, dee neceſſariamente procacciare una ſeparazione più copioſa del ſolito nello ſtomaco, di cui queſti Uomini quaſi ogni mattina ſi lagnano; il perchè ſubito ſi perſuadono di avere uno ſto-

ſtomaco freddiſſimo, e rade volte mancano di riſcaldarlo ancora, con bevere per medicamento una gran doſe di qualche licore piacevole, conchiudendo ingegnoſamente con certi Filoſofi, che la loro maniera di vivere, perchè più confacente al guſto della natura depravata, dev'eſſere la migliore, ſebbene realmente debba aumentare il lor male.

241. Mentre l'acqua continuatamente ſcorreva pel cannello così adattato all'aorta diſcendente, tagliai in due la vena porta, che riconduce al fegato il ſangue del ventricolo, e degl'inteſtini. Il ſangue il più innacquato, che in lei ſi conteneva, non ritrovando un libero paſſaggio pel fegato, uſciva impetuoſamente per eſsa vena; ma l'acqua, che veniva dopo dalle arterie meſenteriche, lentamente ne colava in ragione ſolamente di un mezzo pollice cubico in quaranta ſecondi di tempo, perchè non poteva queſt'acqua paſsar con libertà dalle arterie nelle vene.

242. Adattai il ſuddetto cannello alla vena porta di un altro cane, per far, che l'acqua dentro verſatavi paſsaſse dalla cavità di queſta vena in quella degl'inteſtini, com'effettivamente ſucceſſe; poichè avendo aperto, come nel §. 238, porzione del condotto inteſtinale, ritrovai, che l'acqua dalla parete velloſa abbondevolmente gocciolava nella cavità di eſso condotto: donde vediamo, che il chilo ha un libero paſsaggio dalla cavità degl'inteſtini nelle vene meſenteriche.

243. Quando però il cannello ſtava in una maniera contraria, cioè a dire adattato al condotto degl'inteſtini, l'acqua tiepida, che io vi verſava, mai non poteva paſsar nelle vene, quantunque la colonna, che inſiſteva su' lor orifizj foſse diverſamente alta, ſecondochè io faceva cader l'acqua da uno, da due, ed inſin da nove piedi e mezzo di altezza; queſto impedimento naſceva dalle valvule *conniventi*, che coprono le imboccature

di

di questi vasi capillari, i quali essendo obbliquamente inseriti per le tuniche degl' intestini, avevano i lor' orifizj compressi dall' acqua: senza questa saggia anticipata cautela, le parti grossolane, e nocive contenute nelle materie, che riempiono gl' intestini, avrebbero potuto per queste vene, e pe' vasi lattei, penetrare fino all' intima sustanza del corpo, e vi sarebbero in maggior quantità penetrate, quando le budella si fossero ritrovate maggiormente o dal cibo, o da flati distese. La forza del sangue nelle vene non essendo più, che un $\frac{1}{10}$, o $\frac{1}{12}$ di quella, ch' egli ha nelle arterie, ed essendo il numero, e la capacità delle vene molto maggiore della capacità, e del numero delle arterie, sono elleno per questa ragione più atte ad assorbire il chilo dagl' intestini, il cui moto peristaltico congiunto alle dilatazioni alternative delle arterie, alle dilatazioni, ed a' rilassamenti successivi del diaframma, e de' muscoli dell' addomine, può contribuir molto a far che il detto chilo si spigna più avanti: ma quando il libero corso del sangue è per qualche ostruzione ritardato nel fegato, allora dovendo per tal motivo questo fluido radunarsi in maggior copia nelle vene mesenteriche, e nella vena porta, sarà non solo diminuito a proporzione l'assorbimento, che questi vasi fanno del chilo, ma ritardandosi ancora la velocità, con cui il sangue passerebbe per le arterie mesenteriche, e per le tuniche intestinali, saranno allora gl' intestini soggetti a molti altri sconcerti.

244. Da questa decimaquarta Esperienza si raccoglie, che le separazioni de' diversi umori, che differiscono tra loro secondo la diversa tessitura de' loro vasi segreganti, e che dal sangue arterioso separansi in passando per vasi più sottili delle sottilissime arterie, che servono alla circolazione, non si fanno con tutta la forza del sangue arterio-

rioſo: imperocchè ſe tutta queſta forza ſi adoperaſse, tutt' i vaſi deſtinati a queſto uffizio di ſequeſtrare, e tutte le glandule ſi gonfierebbero, come accade, quando ſe ne fa l' eſperienza coll'acqua (§. 232); e come accade ancora nella idropiſia, quando la ſieroſità del ſangue, ch' è molto abbondante, troppo facilmente ſe ne ſepara. Debbono dunque queſte ſeparazioni farſi lentamente, e per via di gradi, per modo che i licori ſieno, in queſti piccoli vaſi, ſpinti dalla forza impulſiva del fluido arterioſo, e tirati dalla forza attraente de' vaſi ſteſſi; aggiungaſi a queſte forze la ſcambievole azione de' fluidi, e de' ſolidi del corpo, la quale produce un continuo ſtato di vibrazione. Di queſta maniera indubitatamente ſi fanno le più abbondevoli ſeparazioni così nello ſtomaco, e negl' inteſtini, come nel pancreas, nelle glandule meſenteriche, nelle ſalivali, e nelle altre glandule del corpo umano. Così ancora la materia dell' inſenſibile traſpirazione è cacciata fuori non ſolamente dalla forza del fluido arterioſo, ma ancora dal calore, e dalle vibrazioni reciproche de' fluidi, e de' ſolidi; e quando il ſangue o per fatica ſoſtenuta dal corpo, o per qualche altro violento eſercizio, acquiſta maggior velocità, e per conſeguenza maggior calore, creſcendo allora per tal mezzo non ſolamente la ſua forza, ma le vibrazioni ancora de' fluidi, e de' ſolidi, ſi accreſce altresì la traſpirazione a tal ſegno, ch' eſce ſenſibilmente per li pori, i quali ſono dal calore dilatati, come colla ſeguente ſperienza ſi pruova.

QUIN-

QUINDICESIMA ESPERIENZA.

Intorno agli effetti delle injezioni fredde, e delle calde.

245. QUeste sperienze idrauliche, che servono a conoscere la forza del sangue, la resistenza, ch' egli dee superare nel passaggio, che fa per li vasi, e particolarmente per li più piccoli, ci serviranno ancora per iscoprire gli effetti, che producono nel corpo umano i licori caldi, freddi, astrignenti, ec.

246. Perchè siccome la sanità consiste nel giusto equilibrio tra' fluidi, e i solidi, di maniera che il vizio de' solidi porta seco quello de' fluidi: così sarà molto utile il vedere, quali effetti diversi operano ne' vasi i diversi licori, sì nel ristrignerli, come nel rilassarli; il che gioverà molto a rassodare, ed a dilucidare i principj della Medicina.

247. Presi un bracco giovine, pesante 21 libbre, e morto che fu per incisione fattagli alla jugulare, gli apersi il petto, e l'addomine, e gli adattai all'aorta discendente un cannello di vetro di quattro piedi e mezzo di altezza; aperti poi da un capo all'altro, come nella IX Esp. (§.109), i suoi intestini, gl' innaffiai di acqua calda, e gli copersi ancora con un panno di lana bagnato nella stess'acqua; ciò fatto, coll'imbuto versai dell'acqua calda nel cannello; ed essendosi questa fermata nella parte inferiore dell'imbuto di vetro, vi versai sopra diciotto pollici cubici di altra acqua calda da un boccale, che conteneva per l'appunto questa misura. Il tempo, che l'acqua impiegava a passare per li piccoli vasi, era da me misurato per mezzo di un pendolo a secondi.

248. Riempii subito sette boccali di acqua calda,

da, de' quali il primo, che verſai, paſsò in 52 ſecondi, e gli altri ſei in più breve tempo, ſino all' ultimo, che paſsò in 42 ſecondi.

249. Allora in cinque altri boccali verſai dell' acquavite comune, o dello ſpirito di orzo non rettificato; il primo paſsò in 68 ſecondi, e l'ultimo in 72.

250. Verſai dopo un boccale di acqua calda, il quale paſsò in 54 ſecondi.

251. Dal che chiaramente appariſce, che l'acquavite riſtrigne le arteriuzze degl' inteſtini, e che l'acqua calda dopo le rilaſſa, con temperare, e cacciare le parti ſpiritoſe dell' acquavite; le quali, come ognun ſa, non ſolamente contraggono i vaſi, ma condenſano ancora il ſangue, e gli umori, e con queſto doppio effetto contribuiſcono al calore iſtantaneo di queſti fluidi, accreſcendo il loro ſtrofinamento ne' vaſi capillari più contratti. Queſto calore più anche ſi accreſce col ſemplice miſchiamento dell' acquavite col ſangue, come lo nota il Signor Boerhaave ne' ſuoi *Elementi di Chimica*, *Vol. I. pag.* 366, ſtampati in Leone di Olanda nel 1732. L' acqua fredda miſchiata collo ſpirito di vino acquiſta ſubito otto gradi di calore, talmente che fa innalzare il mercurio dal grado quarantesimoquarto ſino al cinquanteſimoſecondo nel termometro di Fahreneit; e talvolta arriva il calore di tal miſtura a far ſalire il detto mercurio anche a 53 gradi; ma allora ceſſa ſubito, ſiccome anche preſto ceſſa il calore iſtantaneo, ch' eſſo ſpirito di vino comunica al ſangue. Quindi avviene, che gli ſciagurati bevitori di acquavite, e di altri licori diſtillati anno da tempo in tempo una ſete così ardente, che gli porta di nuovo a bere di queſti licori funeſti, i quali riſcaldando il loro ſangue, e contraendo ſovente i loro vaſi ſanguigni, gli riducono finalmente a tal grado di freddo, e di rilaſſamento, che ſono gl' infelici da una impetuoſa for-

za di bel nuovo tirati verſo queſte bevande, colla ſperanza di ritrovare in eſſe il loro ſollievo, quantunque e per l' eſperienza fatta a loro proprie ſpeſe, e per la morte di mille altre perſone, ſappiano molto bene, quanto ſono perницioſe, e mortali, e quantunque non ſia loro ignoto, che l' abuſo, che ſe ne fa, le rende il veleno il più generale, ed il più funeſto del genere umano (1).

252.

ANNOTAZIONI.

(1) L'azione de' medicamenti caldi non mi ſembra ancora ben diſtrigata. Il calore, conforme ha dimoſtrato il Signor Herman, *App. ad Phoronom.*, è in ragion compoſta del numero delle particelle ignite, e del quadrato della loro velocità: e perciò il calore, che per iſtrofinamento ſi eccita ne' corpi, che contengono quantità uguali di particelle intormentite di fuoco, è in ragion compoſta dalla ſemplice della denſità, e dalla duplicata della velocità de' corpi ſtrofinati.

Poſti per veri queſti principj, facil coſa è il vedere, che i ſali alcalini fiſſi, e volatili, che ſono pregni di fuoco, e che gli olj aduſti, gli ſpiriti ſolforati, e tutte le preparazioni chimiche, che fatte a fuoco, o ſoave, o gagliardo, ſe ne ſieno impregnate, preſe per bocca, ecciteranno calore: egli è ancora evidente, che le altre materie valevoli ad iſvegliare effervescenze, fermentazioni, e putrefazioni nel corpo, vi poſſono eccitare anche qualche grado di calore, ma di un calore paſſaggiero, e molto poco conſiderabile; così lo ſpirito di vino, il vino bianco miſchiati coll' acqua, eccitano un momentaneo calore di un grado, o circa; lo ſpirito di vino rettificato, e gli ſpiriti acidi minerali miſchiati coll' orina aumentano anche il calore di quattro, o cinque gradi: mà non ſi dee tener queſto per niente, nè ſi può quindi inferire, che preſi per bocca producano lo ſteſſo effetto; anzi vi è tut-

252. Quando io nel budello verſava dell' acqua fredda al quartodecimo grado ſopra il punto della congelazione, e nel tempo ſteſſo ne verſava per via di un imbuto nelle arterie, ad un tratto allora le eſtremità de' vaſi ſi contraevano così forte, che il quarto boccale di acqua fredda impiegava ad uſcirne 80 ſecondi di tempo più di quel, che ci avea poco

tutto il motivo di credere, che partoriſcano il contrario; poichè dall' eſperienza, che lo ſpirito di nitro miſchiato col ſale di orina eccita un calore indicato dal grado 43 ſino al 60, non ne ſiegue, che queſto medeſimo ſpirito di nitro verſato ſul ghiaccio, che circonda la palla di un termometro, non produca il maggior grado di freddo, che ſiaſi giammai inteſo nella Lapponia, cioè a dire il grado 37 ſotto al punto della congelazione, nel termometro del Signor di Reaumur. Vegganſi le ſperienze del Signor Boerhaave intorno al calore, e quelle dell' Accademia del Cimento. L' eſperienza ſola ci dee guidare per conoſcere, qual rimedio riſcalda, e quale raffreſca, l' eſperienza, dico, fatta ne' corpi ſteſſi viventi.

Ma quanto al calore, che naſce dallo ſtrofinamento interiore de' fluidi, e de' ſolidi, io in verun conto non ſieguo l' opinione di coloro, che ſtimano, queſti ſtrofinamenti creſcere meccanicamente, come le oſtruzioni, ovvero ciò che torna lo ſteſſo, come il raggrinzamento de' vaſi. Già coſta per eſperienza, che la bevanda ghiacciata raggrinza i vaſi, arreſta la circolazione, e dà occaſione all' infiammazione, o ſia al calore ardente delle viſcere: i Fiſici ſpiegano comunemente queſto fenomeno con quel famoſo principio erroneo, che le velocità de' fluidi, ſpinti con forze uguali, creſcono nella ſteſſa proporzione, con cui ſi ſtrigne il meato, per cui paſſano; or il calore creſce come i quadrati di queſte velocità; dunque ec.: ma il principio è ſtato dimoſtrato falſo dal Signor Bayle, nella ſua *Fiſica*, dal Signor Bernoulli, *Diſcorſo intorno all' urto de' corpi*, dal Signor

prima impiegato una ugual quantità di acqua calda. Avendo poi gittato un quinto boccale di acqua calda, che comunicava il suo calore agl' intestini, passò questa 77 secondi più presto del boccale di acqua fredda, che l'avea preceduta (2).

253. Da questo si può chiaramente vedere, quanto il caldo dilati, e quanto il freddo contragga i pori del nostro corpo; il che dee per conseguenza cagionare un effetto proporzionato sull'insensibile traspirazione, ch'è una evacuazione così

Pittot, *Mem. intorno alle trombe*, *Mem. dell' Accad.* 1732; e le conseguenze, che se ne tirano, non possono essere, se non false. Vero è, che supposta l'ostruzione, la pressione continua, che si fa contro le pareti de' vasi, è maggiore (Vegganſi le annotazioni alla sperienza IX); ma la velocità, da cui lo strofinamento deriva, non solo meccanicamente non cresce, ma diviene anche minore, purchè non vi si applichi nuova forza.

(2) Il calore quando non oltrepassa il grado dell'acqua bollente, dilata i fluidi, e i solidi, e così aumenta le separazioni, e facilita il passaggio de' licori per li più piccoli vasi del corpo. A voler ben concepire, come si faccia questa dilatazione de' vasi, bisogna considerare, che questi vasi sono composti di fibre circolari, e di più tuniche parallele. Se il calore allontanasse i piccoli fili, componenti le fibre, solamente secondo il diametro del vaso, o non facesse altro, che gonfiare le tuniche, la cavità del vaso si ristrignerebbe, e il sangue vi passerebbe con maggior difficoltà; ma il calore suddetto allontana questi fili anche secondo le tangenti del vaso, cioè a dire allunga le fibre circolari, e il diametro cresce a proporzione, o cresce sempre del terzo di questo allungamento; e perchè l'aja della sezione del vaso cresce come i quadrati de' diametri, e l'allungamento delle fibre sta al loro gonfiamento laterale appresso a poco, come la loro lunghezza alla loro crassizie, il che vale molto più; ne siegue, che quantunque il

così importante. Così avviene, che i bagni caldi accreſcono l' inſenſibile traſpirazione, e che i vapori di un'aria fredda, ed i venti del Nord-Eſt, con iſtringere i pori, la ritardano, quando bene il calore interno rimaneſſe lo ſteſſo. Dall' altra parte quando il ſangue è freddo, come accade nelle idropiſie, allora per difetto di calore interno, anderà a ſcemarſi molto la traſpirazione, ſebbene i pori ſieno più rilaſſati: ma nelle febbri ardenti

il gonfiamento laterale debba riſtrignere il vaſo, l'allungamento, che ſi fa nello ſteſſo tempo, lo dilata in una molto maggior proporzione; poichè mettiamo, che la craſſizie delle cinque tuniche, componenti le budella, nello ſtato naturale, abbia alla periferia, ovvero alla lunghezza delle fibre circolari la proporzione di 2 linee a 30, l' aja interiore della loro ſezione, ſarà come il quadrato di 10, o ſia 100. Se ora la craſſizie creſce di 2 linee, una per all' indentro, e l'altra per al di fuori, l'aja interiore della ſezione ſarà come il quadrato di 8, o ſia 64, onde verrà per queſto riguardo a diminuirſi; ma il calore allunga le fibre circolari a proporzione del loro gonfiamento; dunque la loro lunghezza 30 diverrà doppia, ovvero 60; e prendendoſi il diametro uguale al terzo della periferia, l' aja della ſezione ſarà in proporzione di queſto allungamento, come il quadrato di 20, o ſia 400. Laond' eſſendo queſte due azioni dirette in parti contrarie, ſe ſi detraggono i moti, che ſcambievolmente ſi diſtruggono, cioè a dire ſe 36, ch' è il reſiduo di 64 da 100, ſi ſottrae da 400, avremo la ſezione di 364, in vece di 100, ch' ell' era prima. Così anche avendo un cilindro di ferro, fatto in maniera, che paſſi giuſto giuſto per un anello di ferro freddo, ſe queſto anello ſi riſcalda, ancorchè la ſua craſſizie e per all' indentro, e per al di fuori ricreſca, il cilindro freddo, ed anche caldo vi paſſa con molto maggior libertà, conforme ha oſſervato il Signor Muſchenbroeck, ne' ſuoi *Saggi di Fiſica*, §.927.

ancorchè i pori ſi apriſſero a miſura del gran calore, che regna allora nel corpo, pure la traſpirazione non ſarebbe, ſe non che ſcarſiſſima; perchè ritrovandoſi allora il ſangue in iſtato di condenſamento, proibiſce queſto inſenſibile umore di ſepararſi, conforme proibiſce ancora le ſeparazioni glanduloſe degli altri umori, oſtruendo, per così dire, i vaſi deſtinati a vagliarli.

254. Quando immediatamente dopo l' acqua tie-

Un' altra ragione, per cui i fluidi caldi paſſano più preſto, che i freddi, ſi è, perchè quelli ſono meno viſcoſi di queſti, conforme coſta dalle ſperienze da noi rapportate nel n. 8. delle Note ſull' Eſp. IX; perchè il calore, conforme nota il gran Filoſofo Newton *Optic. lib. III. quæſt.* 28, diminuiſce la reſiſtenza de' fluidi, dipendente dalla loro coerenza, quantunque non diminuiſca quella, che naſce dalla lor denſità. La bevanda di acqua calda ci ſomminiſtra dunque un gran rimedio, che facilita la circolazione in due modi, cioè a dire con dilatare i vaſi, e con rendere gli umori più fluidi; nè deeſi temere, che facendoſi queſta dilatazione in un ſol luogo, non abbia a produrre compreſſioni ineguali; perchè il calore ſi diffonde in giro, e ſi diſtribuiſce ne' corpi in ragion delle maſſe, appunto come l' aria elaſtica ſi diſtribuiſce in un recipiente, o come il ſale nell' acqua, in cui ſi ſcioglie. Il calore dunque di una ſola viſcera diviene ben preſto comune a tutte le altre: le parti ſuperficiali del corpo ſi gonfiano tutte, le vene, che ſulle mani andavano coperte, s' ingroſſano, e ſi rendono viſibili; e ſe l'occhio non ſi accorge del ricreſcimento della circonferenza ne' membri, ciò avviene, perchè quando i corpi di diverſo volume creſcono di quantità uguali, i loro accreſcimenti riſpondono con proporzione contraria a' loro volumi, e perciò ſono inſenſibili nelle parti groſſe, e ſenſibili nelle piccole; il freſco poi dell' aria eſterna modera queſto calore, ed i ſuoi effetti; e la maggiore, o minor traſpirazione, che ſuſſiegue al calore, modera ancora, e diminuiſce il gonfiamento; poi-

tiepida, io verſava nelle arterie tre boccali di acqua sì calda, che non poteva la mano comodamente ſoffrirla, il terzo boccale paſſava trenta volte più preſto, che non era paſſata la precedente acqua tiepida; e verſandovi dopo un quarto boccale di acqua aſſai più calda, paſsò queſta diciotto volte ancora più preſto dell' altra: durante queſta operazione io faceva nel tempo ſteſſo ſcorrere dell' acqua calda anche negl' inteſtini.

poichè queſto gonfiamento è in ragion compoſta dalla ragion diretta del calore, e dalla reciproca della perdita di umore, o ſia traſpirazione da eſſo calore eccitata. Perciò alcuni corpi in vece di creſcere di volume, mediante il calore, piuttoſto ſi diminuiſcono per la grand' evaporazione, che ſoffrono, come ſarebbe il fango, o i panni bagnati, che ſi eſpongono al ſole per raſciugargli. La ſteſſa ſemplice cagione produce ſempre lo ſteſſo ſemplice effetto: i raggi del ſole feriſcono, penetrano, riſcaldano ed un pezzo di pece, ed un pezzo di loto; certo è, che l' evaporazione dell' umidità di queſto, o ſia il ſuo diſſeccamento, e la ſoluzione, o ſia fuſione di quella ſono effetti diverſi; ma non ſono eſſi gli effetti ſemplici de' raggi ſolari, o del calore; ma biſogna rintracciarne la cagione tra quelle della durezza, e della fluidità, che non dipendono dal calore. Il che ſia detto di paſſaggio contro quei Filoſofi, i quali acciocchè dal lume della verità non ſia l' errore de' loro ſentimenti ſcoperto, vogliono oſcurare i più chiari aſſiomi, come quello, che *gli effetti interi ſono uguali, e proporzionali alle loro cagioni intere*. Come queſto aſſioma ſi rende falſo, il che non potrà giammai farſi, ſe non ſe nella mente de' più deboli principianti, cade a terra ogni principio di Fiſica, e di Meccanica: dicano pur quanto vogliono, che l' è un detto antico della Scuola Peripatetica, non ſi potrà mai però negare, che ſopra a queſto detto anno ſtabilite le loro più belle dimoſtrazioni il Signor Mariotte, Varignon, Herman, ec.

SEDICESIMA ESPERIENZA.

Intorno a' Rimedj aſtrignenti.

255. FEci una forte decozione di chinachina con bollirne una libbra in dodici pinte di acqua, ſino a che l'acqua ſi riduſſe a' due terzi; e quando fu raffreddata, la colai, e ricolai più volte per un ſacco di frenella. Il giorno ſeguente poi preparai, e tagliai le budella di una piccola cagna nella ſteſſa maniera, che ho eſpoſto nella precedente ſperienza.

256. Ed applicato un cannello all'aorta, vi verſai alla prima quattro boccali di acqua calda, contenenti ciaſcuno otto pollici cubici di licore; l'ultimo di queſti paſsò in 62″ di tempo: verſai dopo ſucceſſivamente ſedici boccali della decozione anche calda, il primo de' quali paſsò in 72″, ed i ſeguenti impiegarono più, e più tempo a paſſare, ſecondochè i vaſi andavano maggiormente a contrarſi per la forza aſtrigente della decozione, di maniera che il ſediceſimo boccale non paſsò, che nello ſpazio di 224″ di tempo.

257. Verſai dopo undici boccali di acqua calda allo ſteſſo grado della decozione: ed il primo paſsò in 198″; e gli altri ſuſſeguenti ſempre più preſto, ſecondochè la decozione andava da mano in mano infievolendoſi, e che per conſeguenza i vaſi capillari venivano ad eſſere più, e più rilaſſati dall' acqua; di maniera che l'ottavo boccale paſsò in 96 ſecondi, e gli altri tre paſſarono anche nello ſteſſo tempo, non eſſendoſi i vaſi maggiormente rilaſſati. Nè ſi potea ſperare, che queſt'acqua gli rilaſſaſſe tanto, che poteſſe un boccale di eſſa paſſare nello ſpazio di 62″, come avea fatto il quarto boccale della prim'acqua in queſta ſperienza; perchè io ho ſempre

pre

pre ſperimentato, che ſeguitandoſi a verſar acqua per lungo tempo, i vaſi cominciano a diventare più, e più ſtretti, perchè vengono compreſſi dall' acqua, che s' inſinua in tutta la ſuſtanza delle pareti inteſtinali, e che la rende più ſpeſſa di prima; il che ci fa vedere, che lo ſtrignimento de' vaſi, per acqua calda, che dentro vi ſi verſaſſe, non potea minorarſi, ſe non ſe nella proporzione oſſervata di ſopra; laddove lo ſtrignimento degli ſteſſi vaſi, cagionato dalla virtù ſtitica del licore ſi andava, conforme abbiamo in queſta, e nelle altre ſperienze oſſervato, evidentemente a togliere per la forza rilaſſativa dell' acqua, che portava via le particelle aſtrigenti.

258. Verſai dopo ſucceſſivamente cinque boccali di acqua fredda quattordici gradi ſopra il punto della congelazione; e dove i precedenti boccali di acqua calda erano paſſati in 96″, il quinto di queſta fredda impiegò a ſcorrere non meno di 136″.

259. Feci in un altro cane una ſomigliante pruova colla decozione di ſcorza di quercia: il boccale di acqua calda, che io verſai prima, ſcorſe in 38″; ma ſei altri di queſta decozione, verſati appreſſo, contraſſero così fortemente i vaſi, che l'ultimo volle per uſcirne non meno, che 136″.

DI-

ANNOTAZIONI.

Suppoſto, che i licori paſſano così preſto pe' cannelli piccoli, che per li groſſi, ſe il reſto corre tutto del pari, i tempi, che i licori impiegano a paſſare per gli ſteſſi vaſi talvolta riſtretti, e talvolta dilatati, ſono in ragion reciproca delle loro ſezioni. Ora il Signor Hales oſſerva, che di ſedici miſure di licore aſtriguente verſate nell' aorta

ta di questa cagna, la prima pasṡò in 72", e le altre impiegarono successivamente più tempo; il che forma una progressione, il cui sedicesimo termine è 224. Chiamando il primo termine $a = 72$, il numero $n = 16$, l' ultimo termine x, la differenza d, sarà $d = \frac{x - a}{n - 1}$; onde la prima misura pasṡò in 72", la seconda in $82\frac{2}{15}$, la terza in $92\frac{4}{15}$, e così delle altre; dunque le sezioni andavano ristringendosi nella stessa progressione, in cui camminano questi numeri; e per sapere quanto tempo mettano i vasi per istrignersi così del triplo, basta ritrovare il triplo della somma di questa progressione; la qual somma è $\frac{an + nx}{2} =$ 2368 secondi, o a 40 minuti in circa.

Tutte queste sperienze, come anche le seguenti, sono di una utilità infinita non solamente per conoscere le virtù de' medicamenti stitici, e rilassativi; ma anche per misurarle con ragionevol esattezza. Io mi lusingo, che vi saranno Medici zelanti del progresso della loro arte, i quali si prenderanno la pena di far delle somiglianti esperienze intorno alle diverse classi de' medicamenti; poichè questa è l' unica strada di condurre la Medicina pratica al grado delle Scienze Fisico-Matematiche.

DICIASSETTES. ESPERIENZA

Intorno a' Rimedj ſtomachici.

260. AVendo preparata una decozione di dodici once di fiori di camamilla, che feci in dodici pinte di acqua bollire alla conſumazione del terzo, calda di un calore uguale a quello del ſangue la cacciai per le arterie degl' inteſtini tagliati ad un groſſo bracco; e dalla velocità, con cui i primi quattro boccali ne ſcorſero, eſſendomi accorto, che vi era un groſſo ramo arterioſo accidentalmente tagliato, vi riparai con legarlo, e ſeguitai a verſare ſucceſſivamente undici boccali della decozione, il primo de' quali paſsò in 96″, e l' ultimo in 138″; onde ſi vede, che avea queſta decozione qualche grado di ſtiticità: dimenticai per inavvertenza di fare ſcorrere prima della decozione qualche boccale di acqua calda, dal che ſi ſarebbe potuta più eſattamente conoſcere la virtù ſtitica de' fiori di camamilla.

261. Dopo la decozione verſai quattro boccali di acqua aſſai calda, l'ultimo de' quali paſsò in 116″.

262. Verſai dopo ſei boccali di decotto di cannella, i quali da grado in grado contraſſero tanto i vaſi, che l'ultimo non paſsò, che in 216″: onde da queſta eſperienza conoſciamo, quanto la cannella, per la ſua gran forza ſtitica, ſia valevole a fermare i troppo copioſi ſcorrimenti di umori nella cavità degl' inteſtini.

263. Un boccale di ſiero tiepido paſsò in 15″.

264. E dopo queſto un boccale di decotto aſſai caldo di fiori di camamilla paſsò in 194″; il che maggiormente dimoſtra la forza aſtrigente di queſti fiori.

DI-

DICIOTTESIMA ESPERIENZA.

Intorno a diversi rimedj.

265. AVendo preparato, come nelle tre precedenti esperienze, gl' intestini di un cane, li versai nelle arterie dodici boccali di acqua calda; il primo de' quali ne uscì in 68″, e gli altri susseguenti sempre più presto, sino a' quattro ultimi, che uscirono in 38″.

266. Feci scorrere ancora diciassette boccali di acqua di *Pyrmont*, ugualmente calda; ed il primo passò in 40″, e gli altri v' impiegarono successivamente più tempo, sino al diciassettesimo, che stentò ad uscire 76″

267. Indi versai dieci boccali di acqua calda, i quali rallentando da mano in mano le arterie capillari, passavano alquanto più presto, accrescendo sempre da grado in grado la loro velocità sino all' ultimo, il quale passò in 64″.

268. Dalle precedenti esperienze veggiamo gli effetti, che i licori di diversa qualità producono ne' vasi del corpo, e particolarmente ne' più sottili, le di cui pareti anno a' licori, ch' esse contengono, una proporzione maggiore di quella, che anno a' loro licori le pareti de' vasi più grandi. Quindi non è però, che questi effetti debbano anche così vigorosi succedere negli animali viventi; perchè i licori, ch' entrano ne' vasi di questi, sono nelle prime strade da' varj mischiamenti, e dalle digestioni modificati.

269. Egli è verisimile, che tutto ciò, che ristrigne i vasi in un certo grado, faccia ancora proporzionalmente crescere la forza del sangue arterioso, e la forza stessa dell' animale; perchè come i piccoli vasi sieno ristretti, vi bisogna una maggior forza a spignervi per entro una ugual quantità di sangue nello stesso tempo; onde dover-

vendo questo fluido adunarsi nelle arterie, ed essendo con maggior forza spinto per canali più angusti, egli è d'uopo, che vi soffri strofinamenti più validi, che vi si riscaldi maggiormente, e che maggiormente si attenui. Così avviene, che gli amari, come i fiori di camamilla, la chinachina, cagionano cambiamenti giovevoli al sangue, e corriggono con una virtù di mestruo le sue male qualità: così la chinachina produce un doppio giovamento e con istrignere i vasi, e di più con dissolvere il sangue; il che si osserva, quando essa chinachina col sangue travasato si mischia: così finalmente i marziali, che sono stitici, assottigliano il sangue, come anche gli attenuanti stitici purgano i vini grassi con precipitarne il tartaro.

270. Quel calore istantaneo, che bevendo dell' acquavite, sentiamo subito in noi svegliarsi, non proviene solamente, perchè dall'acquavite mischiata col sangue, di cui ella è un mestruo, si produce calore, conforme accade, quando è mischiata coll' acqua fredda; ma tale istantaneo calore da noi sentito nasce ancora, perchè l' acquavite ristrigne i vasi, e rende il sangue più spesso; ond'è, che il detto sangue ritrovando maggior resistenza, dee più validamente strofinarsi colle pareti corrugate de' vasi, e concepire conseguentemente maggior calore. Dal che ne siegue, ch' essendo i vasi sanguigni del cervello dilatati da' licori spiritosi, e facendosi in esso cervello più copiose per conseguenza le separazioni, l' ubbriachezza, ed il sonno sopravvengono. La chinachina, la quale ristrigne forse i vasi altrettanto, che l'acquavite, non riscalda così istantaneamente il sangue: presa però nel parosismo della febbre, la prolunga, l' accresce, e ne accende maggiormente l' ardore (1)

271.

ANNOTAZIONI.

(1) Se in una macchina idraulica, come sarebbe in una tromba, o per ristrignimento de' cannelli,

271. Colla ſua forza ſtitica parimente, o ſia col riſtrignere i pori, arreſta la chinachina i ſudori ſmoderatamente copioſi.

272.

li, o degli orifizj, o col renderſi più denſi i fluidi, che debbonvi ſcorrere, vanno a creſcere le reſiſtenze, egli è aſſolutamente neceſſario, o che ſi accreſca la forza movente applicata allo ſtantuffo, o che la velocità del gioco della macchina ſi diminuiſca; perchè le velocità de' corpi, moſſi da forze uguali, ſono reciproche alle radici delle reſiſtenze, che incontrano.

Se i licori ſpiritoſi, o altri che ſieno, riſtringono, coſtipano le fibre, facendo accoſtare due, tre volte più vicini i piccoli loro fili primitivi, queſte fibre o longitudinali, o circolari che ſieno, ne diverranno ſempre due, tre volte più corte: e perchè i diametri mancano nella ſteſſa proporzione delle circonferenze, ed i cilindri, ovvero le aje delle loro ſezioni nella proporzion duplicata de' diametri, diverranno queſte aje 4 volte, 9 volte più ſtrette, e i corpi sferici, come le glandule, le viſcere, 8 volte, 27 volte minori.

Ma le ſuperficie de' cilindri, che conſervano la ſteſs' altezza, ſcemano ſolamente nella ragione ſemplice de' loro diametri; dunque ſupponendo, che la lunghezza de' noſtri vaſi non ſoffra diminuzione dall' uſo degli aſtrignenti, le loro ſuperficie cilindriche mancheranno con una proporzione minore di quella, con cui ſcemano le aje delle loro ſezioni traſverſe. Se uno ſteſſo fluido ſcorre con egual velocità per cannelli di diverſo diametro, la forza delle ſue colonne è come le ſezioni de' cannelli, preſcindendo dagli ſtrofinamenti; onde la forza del ſangue, o di altri fluidi, nel caſo ſuddetto, mancherà come il quadrato de' diametri de' vaſi; ma gli ſtrofinamenti, andando il reſto del pari, ſono come le ſuperficie, o come i diametri de' vaſi; dunque gli ſtrofinamenti in queſto caſo ſcemeranno in una minor proporzione, che le forze de' fluidi.

La velocità conferita a fluidi di ugual denſità, da ugual

272. Lo ſtrignimento, operato ne' vaſi da' rimedj diverſi, è ſimilmente di diverſa durata.
Quan-

ugual forza di ſtantuffo ſpinti per entro a canali, per cui ſcorrendo ſoffrono ſtrofinamento, è tanto più piccola, quanto lo ſtrofinamento è più valido: e la perdita della loro velocità, in canali di diverſo diametro, è in ragion reciproca de' diametri di queſti canali; così ſe il diametro diviene due, tre volte minore, due, tre volte maggiore ſarà la perdita della velocità. Se il ſangue ſcorreſſe ſenza ſtrofinamento, il ſuo diſpendio effettivo, o ſia la quantità, che ne paſſerebbe pe' vaſi, ſarebbe $\frac{3}{10}$ maggiore, che realmente non è; ma per cagione dello ſtrofinamento, la perdita di velocità è notabile, particolarmente ne' canali piccoli, e ne' canali riſtretti. Egli è noto, che ſe da un Vaſo debbono, ſecondo le regole, uſcire 100 miſure di licore, ne uſciranno, per cagione dello ſtrofinamento degli orifizj, ſolamente 70 miſure, ſuppoſto il diametro di 3 linee.

Or chiamando il diametro di un canale, d, avremo, $d : 3 :: \frac{3}{10} : \frac{9}{10d}$.

Mettiamo, che un' arteria, che prima avea tre linee di diametro, ne abbia ora una ſola linea: la perdita ſarà al diſpendio naturale, come 9 a 10 x 1; la qual proporzione rimarrà ſempre la ſteſſa, o che ſi aumenti, o che ſi diminuiſca la forza dello ſtantuffo. Ma il primo canale in vece di 10 miſure, per cagione dello ſtrofinamento non ne dava altro, che 7, ovvero 10 – 3; dunque il canale riſtretto in vece di 10 non ne darà altro, che 10 – 9 = 1. E ſe il diametro da 6 foſſe divenuto 3, cioè a dire la metà più piccolo, la quantità, che uſcirebbe di fluido, altro non ſarebbe che $\frac{6}{15}$; il che dinota, che il ſuo diſpendio effettivo ſtarà al naturale come 6 a 15, e pertanto la velocità ſarà ritardata nella ſteſſa proporzione. Notabiliſſimi ſono dunque i ritardamenti del ſangue, quando dipendono dal riſtrignimento de' vaſi.
Che

Quando questo ristrignimento è prodotto dall'acqua-vite, dura poco tempo, poichè l'acqua assorbisce, ed

Che dee dunque accadere a' fluidi del corpo umano, se vanno a ristrignersi i canali, per cui scorrono? prescindendo da ogni altra circostanza, il moto de' fluidi, e la quantità delle separazioni, dipendenti dalla semplice circolazione, si diminuiranno nella ragion de' diametri; lo giuoco dello stantuffo, o sia la contrazione del cuore diverrà più tarda, e conseguentemente più rara nella stessa proporzione; e perchè il calore, se il resto corre del pari, si diminuisce come il quadrato della velocità, sarà il calore del sangue 4 volte, 9 volte minore, se i piccoli vasi anno un diametro 2 volte, 3 volte più piccolo. Così tutta la macchina verrebbe ad illanguidirsi; ch'è quel, che accade a coloro, che sono stati da un gran freddo sorpresi, o che anno pigliato veleni astrignenti, o coagolanti, in un caso di fievolezza, o spossamento di forze.

Il Signor Hales era troppo gran Meccanico per pensare, che un più valido strofinamento potesse necessariamente dipendere dalla resistenza accresciuta ne' vasi, e che il calore, che siegue dopo l'uso degli astrignenti, fosse l'effetto immediato di questa accresciuta resistenza. Noi per dilucidare questa materia, osserveremo, che sebbene sia verissimo, che le velocità rispettive de' fluidi, scorrenti per canali di diverso diametro, sieguono la proporzione contraria de' quadrati de' diametri, egli non è però men vero, che la velocità assoluta di un fluido, spinto da forza sempre uguale di stantuffo, nel suo passaggio per orifizj, o per vasi *escretori* grandi, o piccoli, è o la stessa, o se si ha riguardo agli strofinamenti, ella è più piccola negli orifizj ristretti, o ne' vasi, che restano liberi, quando gli altri sono intasati, o ristretti. Ed in grazia de' principianti, per cui queste note sono state fatte, esporrò qui appresso alcuni principj d'Idraulica, che loro serviranno di guida, e da' quali si potrà facilmenre dedurre, che per accrescere il calore proveniente dallo strofina-
men-

ed innacqua la parte ſpiritoſa di queſto licore; ma il nitro, la camamilla, le acque di *Spa*, quel-
K le

mento, o dal gioco de' ſolidi su' fluidi, biſogna aumentar la velocità colla ſteſſa proporzione, con cui creſce la radice del calore, e che per aumentare queſta velocità, vi biſogna una forza ben diverſa dalla virtù elaſtica de' vaſi, a cui queſto effetto comunemente ſi attribuiſce: queſta, che vi biſogna, è una forza, che non ſi ritrova ne' cadaveri, tuttocchè recenti, e caldi, e dotati ancora di tutta la loro potenza elaſtica; ella è, in una parola, la forza, che anima i corpi viventi.

DOMANDE. 1. Io conſidero il cuore come uno ſtantuffo, che caccia ad ogni colpo un cilindro di ſangue nell'aortà; e queſto cilindro lo conſidero come un altro ſtantuffo per riſpetto alla colonna, che lo precede: la maſſa cacciata di ſangue, diviſa per la baſe della colonna, che forma, mi eſprime la lunghezza di queſta colonna ad ogni ſecondo di tempo, o mi miſura la ſua velocità.

2. Io poſſo concepire tutt' i vaſi arterioſi radunati in uno; e così aurò una tromba conica, la cui baſe ſarà la ſezione traverſale delle ultime arteriuzze, ed il vertice tronco corriſponderà al cuore: della ſteſſa maniera ſi può concepire il cono venoſo; ma con queſta differenza, che nel cono venoſo lo ſtantuffo ſi ſuppone applicato alla baſe, laddove nel cono arterioſo ſi concepiſce applicato al vertice tronco di eſſo cono.

3. Il Signor Keil (*nel II de' Saggi Med. Fiſ. pag. 34*) ha ritrovato, la ſezione traverſale del cono arterioſo, dopo la 40. ramificazione dell'aorta, avere alla ſezione dell' aorta naſcente la proporzione di 5230 in circa a 1. Ed il Signor Zendrino ha ritrovato, o calcolato, che la baſe di queſto cono formata dall' ultime ramificazioni ſta alla ſezione dell' aorta, come 10000000000 † 25 termini a 1.

4. Nello ſtato permanente di ſanità, o di malattia, il diametro di qualunque arteria del corpo è lo ſteſſo in diaſtole, che in ſiſtole, ovvero è uguale a
ſe

le di *Pyrmont* , ed altre acque di miniera di ferro, partoriſcono più durevoli effetti . Coloro , che

ſe ſteſſo : e ſe molla perfetta ſi chiama quella , che infinite volte piegata, torna ſempre con egual velocità a quel punto , donde partì , potranno le tuniche delle arterie averſi , come tante perfette molle.

LEMMI . 1. Se la forza dello ſtantuffo è coſtante , le pareti perfettamente elaſtiche del cono arterioſo non cambieranno nè poco, nè punto la velocità del ſangue mezzana tra la ſiſtole , e la diaſtole . Ed in fatti una molla perfetta è quella , che al più rende al corpo , che la piega , tutta la velocità , che gli ha tolta , ovvero ciò che torna lo ſteſſo , è quella , che rimettendoſi nel ſuo primo ſtato, obbliga il corpo , che l' há piegata, a correre uno ſpazio uguale a quello , da lei corſo nel cedergli . Il ſangue ſcorrente per le arterie non altramente, che ſe ſcorreſſe per vaſi di bronzo, non acquiſta , nè perde velocità.

2. Se la forza del cuore diviene quadrupla , le fibre elaſtiche circolari de' vaſi non conferiranno al ſangue nuova velocità , ancorchè abbiano una quadrupla forza elaſtica.

Egli è noto , che le tenſioni delle molle ſono come le radici delle forze , che le piegano , o le tendono ; è noto ancora , che le velocità impreſſe a corpi da molle diverſe ſono , come le radici delle forze di queſte molle . Or ſe il ſangue , ſpinto con quattro volte più di forza contro molle quattro volte più forti , n' è riſpinto con due volte più di velocità , altrettanto ancora ne ſarà ritardato ; perchè la molla ha reſiſtito alla ſua tenſione colla ſteſſa forza, con cui ella riſpigne dopo il corpo , che l' ha teſa . Dunque la ſteſſa coſa ſarebbe ſtata pel ſangue , ſe la molla non gli aveſſe nè prima ſcemata la velocità , nè glie l' aveſſe dopo aumentata colla ſua forza , cioè a dire ſe foſſe ſcorſo per canali non elaſtici . Dunque da ora in avanti non biſogna conſiderare la forza elaſtica de' vaſi, per ritrovare la velocità maggiore , o minore del ſangue ; ma egli è d' uopo ricor-

che ſi avvezzono a bere continuamente licori ſpiritoſi, diſtruggono la molla de' loro vaſi colle

correre a qualche altra potenza motrice.

TEOREMI. 1. Le quantità di fluido, ch'eſcono per l' orifizio di una tromba cilindrica, ſono e di baſe, e di altezza uguali allo ſpazio cilindrico corſo dallo ſtantuffo, o alla quantità di fluido da eſſo ſtantuffo rimoſſa; la qual coſa è manifeſta: e ſcambievolmente gli ſpazj corſi dallo ſtantuffo ſono, come le quantità di fluido uſcite per gli orifizj.

2. Queſte quantità ſono in ragion compoſta dalla duplicata de' diametri, e dalla ſemplice delle lunghezze delle colonne ſcorſe di fluido. Poſto dunque, che lo ſtantuffo nella tromba corra ſempre lo ſteſſo ſpazio, ſe ſi chiude la metà dell'orifizio, o la baſe della colonna di fluido diviene ſuddupla, la lunghezza di queſta colonna, ovvero la ſua velocità ſarà reciproca all' aja del reſtante orifizio, ovvero doppia in queſto caſo. E ſe reſtando la ſteſſa baſe, o lo ſteſs' orifizio, la lunghezza, o la velocità della colonna è doppia, o tripla, ſarà anche doppia, o tripla della precedente la velocità dello ſtantuffo. Dunque i diſpendj di fluido ſono in ragion compoſta dalla duplicata de' diametri degli orifizj, e dalla ſemplice delle velocità del medeſimo fluido.

3. La velocità dello ſtantuffo, quando ſe gli applica forza uguale, è in proporzion compoſta dalla diretta degli orifizj, e dalla reciproca de' diametri della tromba, V : v : : Od : o D.

Se per mezzo di un peſo diretto da una carrucola, ſi vuol votare di aria un mantice, o di acqua una ſcilinga, abbaſſando la tavola ſuperiore dell' uno, o ſpignendo dentro lo ſtantuffo dell' altra, ſi oſſerva, che ſe l' orifizio, per dove il fluido dee uſcire, è due volte, tre volte più ſtretto, la tavola, o lo ſtantuffo ſi muovono due volte, tre volte più tardi; e ſi muovono, e votano il fluido due volte, tre volte più preſto, ſe l'orifizio è due volte, tre volte maggiore; dunque, ec.. Se abbiamo due ſcilinghe, i di cui diametri ſieno l' uno triplo dell' altro, e facciamo gio-

care

istantanee vicende di ristrignimento, e di rilassamento, che loro fanno soffrire: ond'è, che come san-

care i loro stantuffi colla stessa forza, o colla stessa molla, collo stesso peso, ec., osserviamo, ch' essendo uguali ambedue gli orifizj, la quantità di fluido, che in un tempo determinato esce dall' orifizio piccolo, è tripla di quella, che nello stesso tempo esce dal grande. Ma le velocità degli stantuffi sono come i dispendj; dunque ec.

Coroll. Se nella *pletora* il diametro de' vasi grandi si accresce del terzo, e non pertanto la somma degli orifizj, o imboccature delle arterie nelle vene si minora della metà, allora avendo il cuore la stessa forza, la quantità di sangue, che passerà ad ogni minuto nelle vene, sarà a quella, che nello stato naturale ad ogni minuto vi passerebbe, come 1 a 6, e lo stantuffo giocherà con sei volte minor velocità.

4. La forza esercitata da fluidi di diversa densità, e di velocità diversa, contro superficie perpendicolarmente opposte a' loro corsi, e per accanto alle quali possono questi fluidi scappar via, è in ragion composta dalla duplicata delle loro velocità, dalla semplice delle loro densità, e dalla semplice ancora degli orifizj, per cui escono, o delle superficie, nelle quali urtano, o sia F : f : : VVDS : vvds.

Se dalla parte inferiore di un Vaso esce una colonna di fluido con due volte maggior velocità, passerà questa uno spazio due volte più lungo, e pertanto la sua massa sarà doppia; ma ogni falda di quest' acqua spignerà in egual tempo due volte più lungi un corpo, che se le presenta, il ch' è lo stesso, che possedere una forza anche doppia; dunque la colonna totale ha una forza quadrupla, o come il quadrato della sua velocità.

Se con pari velocità corrono argento vivo, e sangue, de' quali il primo è 14 volte più denso del secondo, e vanno ammendue a battere in superficie uguali, l' argento vivo batterà la sua superficie con 14 volte più colpi, perchè contiene sotto lo stesso volume 14 volte più corpicelli, che battono: dunque la

ſanguiſughe, che ſempre maggiormente del ſangue s'invogliano, così queſti Uomini ſempre più an-

la forza dell'argento vivo è 14 volte maggiore di quella del ſangue.

Se la pala di una ruota da mulino entrerà nell' acqua due volte più a fondo, che non entrava prima, l' acqua batterà la ſua ſuperficie con un numero anche due volte maggiore di colonne, o di colpi uguali; dunque la forza impreſſa alla pala è in proporzione della ſua ſuperficie.

5. Gli effetti ſono uguali alle loro cagioni; la quantità di moto impreſſa a un corpo è l'effetto della forza movente, che gliela imprime; dal che ſiegue, che le velocità conferite allo ſteſſo fluido da forze diverſe di ſtantuffo ſono come le radici delle forze moventi; ſieno poi altezze, peſi, molle, forze animate, queſto non importa. Biſogna ſempre, che allo ſtantuffo ſia applicata una forza quadrupla, noncupla, per poter muovere con due volte, tre volte maggior velocità la ſteſſa quantità di fluido; ed allora l' effetto ſarà quadruplo, o noncuplo pel Teorema 4, o uguale alla ſua cagione.

6. La velocità di un fluido, ſpinto con ugual forza per entro il cono arterioſo, o il venoſo, è, nelle diverſe diſtanze delle ſezioni dal vertice, reciprocamente come queſte diſtanze quadrate, o reciprocamente come queſte ſezioni. Così mettendo, che la baſe del cilindro di ſangue ſpinto dal cuore nell' aorta ſia 5230 volte minore della baſe del cilindro di ſangue ſpinto nella 41 diviſione di queſt'arteria, perchè la quantità di ſangue, che paſſa, è la ſteſſa, e perchè queſte due colonne anno maſſe uguali, le loro baſi debbono eſſere in proporzione contraria delle loro lunghezze, o velocità.

Se noi ſupponiamo, che lo ſpazio di queſta gran baſe del cono arterioſo ſia uguale a 500 pollici quadrati, e che vi paſſano 500 gocce di ſangue; chiudendo 499 di queſti pollici, o ſieno orifizj, ſenza alterare la forza del cuore, egli è certo, che nello ſteſſo tempo non paſſerà pel rimanen-

ſioſi divengono di queſti licori, luſingandoſi di rimettere, per mezzo di eſſi, in tuono le loro fibre, e di

te orifizio, ſe non ſe una ſola goccia di ſangue, contro l'opinione di quaſi tutt' i Medici. Ed in fatti dividiamo la forza del cuore in 500 parti uguali, impiegate ciaſcuna a ſpignere $\frac{1}{500}$ del ſangue: ſe con un zaffo, o con altra baſtevole reſiſtenza ci riuſciſſe di equilibrare *499* di queſte parti, tutte queſte *499* parti ſi annienterebbero, per quell'aſſioma fiſico, che le forze oppoſte, quando ſono uguali, ſi diſtruggono; dunque l' altra rimanente parte di forza ſarebbe la ſola a produrre il ſuo effetto, ch' è l' eſpulſione di una ſola goccia.

La velocità dello ſtantuffo è ſempre come il diſpendio de' licori fatto per gli orifizj: ſe dunque una qualſivoglia oſtruzione chiude *499* parti degli orifizj, la velocità dello ſtantuffo anch' eſſa non ſarà altro, che $\frac{1}{500}$ della ſua precedente velocità.

Quindi ſi ſcorge l' errore di coloro, che credono, che l'intaſatura de' canali ſanguigni acceleri meccanicamente la contrazione del cuore, e la renda più frequente.

Si vede altresì l'inganno di coloro, che immaginano, che riſtringendoſi i vaſi, debbaſi aumentare il calore, ſenza ſupporre altro, che la molla delle fibre più teſa. A voler, che il calore ſi aumenti, biſogna, che lo ſtrofinamento ſi faccia più valido, e che più frequenti ſi rendano le vibrazioni delle parti ſolide, o delle fluide; dove per lo contrario l' oſtruzione ritarda le ſeconde, e rende il primo più languido: e queſta è la cagione, da cui deriva quel freddo, e quella eſtrema debolezza, che ſi ſente ne' primi inſulti delle malattie dipendenti da oſtruzione de' piccoli vaſi ſanguigni.

Facilmente ancora ſi può conoſcere, quanto va lontano dal vero chi crede, che ſe, non variandoſi la forza muſculare del cuore, il ſangue ſi ferma, o ſi ritarda ne' piccioli vaſi, avrà per tal ragione una ve-

e di reſtituir loro il perduto grado di tenſione.

273. Sicchè qualunque coſa noi prendiamo, o
K 4 cibo,

velocità maggiore ne' tronchi; poichè ſe ſi chiudono 499 degli orifizj del cono arterioſo, lo ſpazio, che correranno e le pareti del cuore, e la colonna di ſangue da eſſo cacciata ad ogni ſecondo, non ſarà, che $\frac{1}{500}$ parte dello ſpazio precedente; perchè la velocità degli ſtantuffi è ſempre proporzionale al diſpendio del fluido: ed ogni ſezione traverſale della colonna di fluido, che ſcorre pe'l cono arterioſo, ſi può riguardare, come baſe di uno ſtantuffo.

Egli è ſuperfluo il riprendere l'errore di quei, che nelle oſtruzioni de' vaſi capillari del corpo, penſano, che il ſangue ritrovi certe ſtrade laterali, ch'eſſendo più brevi, conducono più preſto al cuore la ſteſſa quantità di ſangue; come ſe un corpo foſſe obbligato di camminar più veloce, perchè va per una ſtrada più corta.

Se ſi ſuppone, che il ſangue, ch' eſce dal cuore, abbia acquiſtato una velocità uguale a quella, ch'eſſo avrebbe, ſcorrendo da un Vaſo alto 9 piedi, e ſe s'intendono chiuſi 499 de' 500 orifizj ſuppoſti nella baſe del cono arterioſo, in qualunque luogo ſi concepiſca il rimanente orifizio, e di qualunque grandezza egli ſia, ſempre ne uſcirà il ſangue con tal velocità, che potrebbe giugnere all'altezza del ſuddetto Vaſo; poichè ſe vi ſi adatta un cannello verticale della ſteſſa altezza, ed ugual di diametro all' orifizio, e ſi riempia di ſangue, equilibrerà queſto cannello il zampillo, o la forza, del ſangue, che indi uſciva.

Dunque preſcindendo dalla gravità, il ſangue contenuto nel cono arterioſo preme perpendicolarmente la ſuperficie de' vaſi colla ſteſſa forza. Dal che ſi vede il paralogiſmo di Gio: de Sandris, e del Bazzicalve, i quali pretendono, che il ſangue prema anche ſecondo la diagonale tirata tra l'aſſe de' vaſi, e la ſuperficie delle loro pareti, comparando le linee parallele all' aſſe, per le quali ſono dal cuore lanciate

cibo, o medicamento che ſia, cagionerà ſempre, ſecondo le ſue diverſe proprietà, diverſi effetti ſu' flui-

ciate le colonne di ſangue, colla direzione, che dal ripercuotimento de' vaſi loro viene impreſſa per linee perpendicolari alla ſuperficie de' medeſimi vaſi; e ſpinti i piccoli fili di ſangue, dicono eſſi, da queſte due forze, debbono prendere una ſtrada di mezzo, per cui entreranno con maggior velocità in in quelle arterie, che fanno un angolo ſemiretto col lor tronco, che in quelle, che partono ad angoli retti, come ſono le renali, le intercoſtali, ec., errore già confutato dal Signor Michelotti.

Quel, che abbiamo qui detto del ſangue, ſi può agevolmente applicare al ſugo nerveo, ſe ve n'è, e qualunque ſia la cagione meccanica, che lo ſpigne; poichè egli è chiaro, che ſtando intaſati alcuni canali nervoſi, non correrà queſto fluido niente più velocemente per gli altri, purchè la forza dello ſtantuffo non creſca. Sopra a qual fondamento dunque ſi appoggerà ora quella bella teoria delle convulſioni, dell' epileſſia, del moto del cuore accreſciuto nell' apopleſia, ſe non ſi ricorre ad una forza diverſa dall' elaſtica, ad una potenza, che proccura di vincere le reſiſtenze, che ſi preſentano alla circolazione, ad una potenza finalmente, che nelle malattie ſteſſe ſi affatica a ſuperare le cagioni, che le producono, ed a liberarcene?

E ſe queſti effetti non accadono, quando ſi ſta bene, e' biſogna attribuirne la cagione non già alla diſpoſizione della pura macchina, a cui comunemente ſi attribuiſce; ma ad una potenza motrice, la quale, ha accreſciute le forze del cuore più ancora, che le reſiſtenze non erano ſtate accreſciute dagli aſtrignenti; e per provarlo, biſogna far vedere, che la forza motrice non ha potuto meccanicamente creſcere per mezzo degli aſtrignenti.

Coloro, che credono, che gli aſtrignenti accreſcano meccanicamente le forze motrici, ricorrono alla forza elaſtica delle fibre, che per mezzo di queſti aſtrignenti ritrovaſi effettivamente accreſciuta; per-

fluidi, ed i ſolidi del noſtro corpo: e perchè la ſalute conſiſte in un giuſto, e proporzionato equilibrio

librio

perchè le fibre ſi fanno più rigide, come accade alle carni bagnate nello ſpirito di vino: il volume de' fluidi anche va a minorarſi; e le ſuperficie delle colonne, che debbono ſoffrire ſtrofinamento, ſono allora aſſolutamente più piccole.

Mettiamo, che le fibre ſieno coſtantemente ſcorciate della metà: creſcendo la forza elaſtica di eſſe fibre come i quadrati delle vicinità tra loro de' minuti filamenti, che le compongono, dovrà queſta forza divenir quadrupla, la ſuperficie aſſoluta delle colonne di fluido due volte minore, e quattro volte minore il volume di queſte colonne, ovvero la loro ſezione traverſale. Se non vogliamo riguardare altro, che queſte circoſtanze, ritroveremo la velocità de' fluidi molto accreſciuta, cioè a dire come la radice delle forze elaſtiche, ovvero doppia, come la diminuzione delle ſuperficie, ovvero quadrupla, e come la diminuzione del volume, ovvero di due volte il quadruplo, o pure come 1 a 8.

Ma per ragionar bene, biſogna comparare tutte le circoſtanze. Or la molla delle fibre, ch' è divenuta quattro volte più forte, non conferirà per queſto maggior velocità al ſangue, a cui ſi ſuppone, che la velocità non ſia ancora accreſciuta. Le molle primieramente non imprimono al corpo, che le piega, velocità maggiore di quella, che queſto corpo già poſſedeva; fanno aſſai, ſe gli reſtituiſcono tutta quella velocità, che ne anno ricevuta, il che non accade, ſe non ſe alle molle perfette. 2. Quanto più una molla ha di forza, altrettanto difficilmente ſi piega: le fleſſioni delle corde di tenſione diverſa non ſono, ſe non come le radici quadrate di queſte tenſioni: per piegare due volte, tre volte più profondamente una corda di violone attaccata a due punti fiſſi, vi biſogna una forza, o un peſo 4 volte, 9 volte maggiore, conforme me n' ha certificato l' eſperienza. 3. Divenuto il volume del fluido 4 volte minore, la ſua maſſa

non

librio tra' solidi, e i fluidi, egl' importa molto, che non prendiamo, se non se quelle cose, che con-

non ha fatto, che condensarsi altrettanto, e non già diminuirsi; onde tanta forza si richiede per muoverla così condensata, quanta se ne chiedeva, quando era spasa in maggior volume; ma in proporzione dell'accresciuta sua densità, vi bisognerà, essendo il volume 4 volte minore, una forza 4 volte maggiore, per muoverla colla stessa velocità; e la ragione è questa. Le velocità, che da una stessa forza di stantuffo possono comunicarsi a fluidi di diversa densità, sono reciprocamente come le radici di queste densità, conforme ha dimostrato il Signor Mariotte, ed appresso a lui il Signor Michelotti: onde dee una stessa forza muovere due volte più lentamente un sangue quattro volte più denso; ma le forze sono come i quadrati delle velocità, conforme ha dimostrato il Signor Pittot, *Mem. dell' Acc.* 1735.; dunque poichè le resistenze, e le forze sono quadruple, le velocità rimarranno le stesse. 4.° Gli strofinamenti, mi sarà detto, debbono almeno essi diminuirsi, perchè le superficie interne per la costrizione de' vasi divengono minori: ma gli strofinamenti non sieguono la sola ragione delle superficie; essi sono come i contatti, o come le masse prementi, che vagliono in questo caso lo stesso: se il fluido si diminuisse di volume senza condensarsi, minore anche diverrebbe il numero de' punti fisici della sua superficie, intera, o sia il numero de' contatti; ma quando il volume si diminuisce per condensazione della massa, non si cambia allora il numero di questi punti: onde io non veggo veruna ragione fisica di accrescimento nella velocità del fluido; ma ne veggo qui una di diminuzione; perchè la pressione, che contro le colonne del fluido fanno le pareti de' vasi, si rende maggiore, perchè cresce la loro forza elastica; ed a ragione del suo accrescimento i contatti, senza essere più numerosi, sono più intimi. Onde forza è, che la velocità assoluta de' fluidi si diminuisca, secondo le regole date di sopra. Ma

convengono alla diſpoſizione del noſtro corpo, e che ſono atte a fortificare, ad affievolire, a cambia-

Ma ecco un' altra ragione, per cui deeſi ritardare il moto de' fluidi; ſi è queſta il ſolo riſtrignimento de' piccoli vaſi, che poſſono riguardarſi, come cannoncelli delle arteriuzze, o come orifizj delle venuzze, e conſeguentemente come le aperture delle animelle nelle trombe. Il Signor Pittot, nel 1735 *Mem. dell' Acc.*, ha dimoſtrato, che le forze neceſſarie per muovere lo ſtantuffo di una tromba colla ſteſſa velocità, o nello ſteſſo tempo, ſono tra loro in proporzione duplicata reciproca delle diverſe aperture delle animelle, ſenza tener conto degli ſtrofinamenti. Se dunque le aperture de' piccoli vaſi del corpo umano vanno a ſcemare della metà, a voler, che il cuore conſervi tuttavia la ſua primiera velocità, biſogna, che la ſua forza contrattiva, la ſua forza muſcolare, intendo, e non già ſolamente l' elaſtica, ſi aumenti del quadruplo; e ſe queſta forza del cuore non ſi accreſce, la ſua velocità ſarà due volte minore; perchè paſſerà due volte meno ſangue dalle arterie nelle vene, quantunque quel, che vi paſſa, abbia, non conſiderando gli ſtrofinamenti, la ſteſſa velocità, che avea prima dell' oſtruzione.

Qual' è dunque la potenza motrice, chè in occaſione di tante reſiſtenze, o intaſature de' vaſi, aumenta a ſegno tale la forza muſculare del cuore, che riſveglia nel termometro di Reaumur un calore 10 gradi maggior del naturale, e che fa battere le arterie due volte più ſpeſſo, ovvero 120, ed anche 140 volte per minuto? Noi abbiamo oſſervato, che la ſola natura potea produrre queſto effetto, inviando al cuore una quantità di fluido nerveo molto più copioſa di quella, che nello ſteſſo tempo è ſomminiſtrata dalle arterie carotidi: così creſcendo la forza del cuore in una molto maggior ragione, che non creſcono tutte le reſiſtenze, non oſtante queſte medeſime reſiſtenze, che ne diſtruggono una gran parte, il polſo batte con una velocità dop-

biare la qualità, o la quantità de' nostri fluidi, secondochè richiede il bisogno.

DI-

doppia, tripla, se questa forza diviene quadrupla, noncupla; ed il calore si eleva secondo la proporzione duplicata della velocità del sangue, e della densità de' fluidi, e de' solidi, la qual densità è dal calore stesso ben presto diminuita.



DICIANNOVES. ESPERIENZA.

Intorno alla maniera di fare injezioni di aria.

274. PEr potere con esattezza determinare, con qual grado di forza io spignessi l' aria ne' vasi degli animali, preparai il seguente strumento. Ad una scilinga ordinaria d' injezione annestai un bastone di sambuco, lungo due piedi, e di due pollici e mezzo di diametro, avendovi prima da una estremità all' altra incavato per dentro un canale di mezzo pollice di diametro, e fattovi verso la metà della sua lunghezza un buco; dove poscia adattai un sifone rivoltato di vetro, nel quale versai del mercurio fino all'altezza di quattro pollici, e ne chiusi l' altr' orifizio con cemento, e con un pezzo di pergamena lo ricopersi. Onde adattando io, per mezzo di un cannello di rame, ad un' arteria, o vena di qualche animale un tale strumento, dall' altezza, a cui sostenevasi 'l mercurio in questa spezie di barometro, poteva accorgermi, con qual forza spignessi l' aria.

275. Quando col descritto strumento io cacciava l' aria nell' aorta discendente, o nella vena porta, non ne passava nè poco nè punto negl' intestini, sebbene l' acqua, nell' Esp. XIV §.238, vi fosse liberamente passata.

276. Tagliata per lo lungo una porzione delle budella, non poteva l'aria passare per le arterie convergenti trasversalmente tagliate, quantunque la spignessi con una forza uguale a quella del sangue arterioso; ma liberamente vi passò poi, quando ebbi lavato questi vasi, con farvi dentro scorrere dell' acqua calda; il che dimostra, quanto sia necessario il votare i vasi sanguigni, prima di farvi injezioni colorate.

277.

277. Quantunque l'aria ſoffiata nell'aorta non aveſſe quindi potuto penetrare nella cavità degl' inteſtini, vi paſſa però, quando è, per così dire, inviluppata, e naſcoſta negl' interſtizj, che laſciano tra loro le particelle de' fluidi; poichè avendo in due diverſi luoghi tagliato per lo traverſo il condotto inteſtinale di un cane, lo lavai politamente, con farvi paſſar dell'acqua calda; e poi legata ciaſcuna delle ſue eſtremità, feci, che della birra piccola calda, come il ſangue, dall'altezza perpendicolare di 4 piedi e mezzo, tutta ſpumoſa ſcorreſſe nell'aorta diſcendente; donde qualche tempo dopo, ſe ne ſparſe una conſiderabil quantità nello ſtomaco, e negl' inteſtini: ritrovai, che la quantità, che n'era giunta nella parte lavata, e legata del condotto inteſtinale, importava due pollici cubici, ed era di un colore oſcuro, ſimile alle parti terreſtri della birra; e riſcaldata al fuoco, innalzò nuova ſpuma: il ch'è una pruova, che i flati, che ſi formano nello ſtomaco, e negl' inteſtini, non dipendono ſempre da' cibi flatuoſi, o da irregolarità nelle indigeſtioni; ma poſſano alle volte eſſere anche originati dalle qualità flatuoſe degli umori, che ſi ſeparano nelle viſcere: e quindi è, che ſe ne' vaſi ſanguigni vi è talvolta racchiuſa dell' aria, può queſta, aſſorbita dal ſangue, eſſer poi depoſitata nelle ſeparazioni copioſe, di cui abbiamo poco avanti parlato.

VEN-

ANNOTAZIONI.

Di ciò ſi tratta nella ſeg. Sp.; onde là pare, che dovea mettere queſta nota.

Per mezzo delle note fatte all'Eſp. XI ritroveraſſi la ragione, per cui in queſta Eſperienza, l'acqua del cannello applicato all'arteria crurale, ed alla vena porta, non ſi ſoſtiene alla ſteſs' altezza, a cui ſoſtieneſi l'acqua del cannello adattato alla carotide: e poichè la ſpiegazione di queſti fenomeni è di ſomma conſeguenza per riguardo agli effetti de' ſalaſſi, che ſi fanno per derivare, e revellere il ſangue

gue in qualche parte, però noi in queſto luogo da vantaggio ne tratteremo.

Se ad un canale, che orizzontalmente condu- :e l'acqua di un Vaſo al doccione di un zampillo, ì adatta un picciol cannello verticale, egli è certo, :he l' acqua s' innalzerà ſino al livello di quella del Vaſo, e conſeguentemente il ſuo sforzo contro l'ori- izio, o il doccione, ſarà relativo all' intera ſua ltezza; ma ſe nello ſteſſo tempo ſi laſcia ſcorrere 'acqua da queſto canale di condotto pel ſuo orifi- io tutto aperto, egli è fuor di dubbio ancora, che i queſt'acqua non ne ſalirà punto nel cannello verti- ale, onde lo sforzo di eſſa contro al ſuo doccione irà nullo, ovvero eguale a zero.

Supponiamo ora, che in vece di aprirſi tutto orifizio di queſto canale di condotto, ſe ne apra ſo- imente una parte; l'acqua ſalirà allora nel cannello erticale, e ne premerà l'orifizio con una certa forza iinore di quella del primo caſo, e maggiore di quel- i del ſecondo: or queſta forza appunto ſi tratta di eterminare; perchè egli è ben chiaro, che dalla de- ırminazione di queſta forza dipende il conoſcere ciò, ıe avviene ne' vaſi del corpo umano: ſecondochè ıaggiore, o minore ſi fa un' apertura ad un'arteria, ad una vena, il ſangue più, o meno, o niente ffatto agiſce contro le pareti, e gli orifizj de' rami, ıe partono dallo ſteſſo tronco; nè importa, che ueſti rami vicini ſieno orizzontali, o verticali al ronco, o che da eſſo partono a qualſivoglia angolo, erchè non è la gravità, che fa muovere il ſangue, ıa la forza di uno ſtantuffo. Perciò io ho tentato ı ſteſſa ſperienza con una tromba, ed avendo al annello di eſſa tromba adattatone un altro laterale, o oſſervato, che il zampillo di queſto ſeguiva la eſſa legge del menzionato di ſopra: la forza elaſti- a nè anch' eſſa, conforme abbiam detto altrove, roduce in queſto caſo veruna differenza, ſe non in uanto che un cannello fleſſibile diviene più ſmunto, più ſtretto, allorchè s' infievoliſce il zampillo, o eſſa di ſcorrere; e ſi dilata, quando il zampillo di- venta più groſſo.

Sia l'orifizio maſſimo dell' aorta, *aa*, quello de' vaſi

Sia l'orifizio maſſimo dell'aorta aa, quello de' vaſi aſcendenti, cioè a dire delle due ſucclavie, e di una carotide inſieme, bb, e quello dell' aorta diſcendente cc.

Egli è fuor di dubbio, che la velocità del ſangue in aa ſta a quella, ch' egli ha in $bb + cc$, in ragion reciproca di queſte aperture; e così la velocità in aa ſta a quella in $bb + cc :: bb + cc : aa$.

Coſa certa ancora è, che ſe ſi chiude un de' due orifizj, per eſempio cc, la velocità del ſangue in aa, quando ſolamente l'orifizio bb è aperto, ſta a quella, ch' egli ha, quando ſono aperti i due orifizj $bb + cc$, come bb a $bb + cc$, cioè a dire diminuiraſſi queſta velocità nel tronco ſecondo la proporzione, con cui ſcemeranno gli orifizj; e rimarrà tuttavia la ſteſſa negli orifizj, ſe preſcindiamo dagli ſtrofinamenti: così la velocità negli orifizj creſcerà a proporzione di quella nel tronco, e la velocità per l' orifizio bb ſarà $\frac{aa}{bb+cc}$, e quella per l'orifizio $bb + cc$ ſarà $\frac{aa}{bb}$.

Se ſi fa $aa = 3$, $bb = 2$, $cc = 2$; la velocità del ſangue, quando gli orifizj $bb + cc$ ſono aperti, ſarà i $\frac{3}{4}$ della ſua velocità nel tronco aa; e s'è aperto ſolamente l'orifizio bb, la velocità del ſangue in eſſo ſarà le $\frac{3}{2}$ di quella di aa.

Così ſtando allo ſtantuffo applicata la ſteſſa forza, la velocità del ſangue, o la quantità, che ne paſſerà per gli orifizi bb, e $bb + cc$ inſieme, ſarà come queſti orifizj, ovvero come 2 a 4; e la velocità dello ſtantuffo, o del ſangue precedente, che fa l' ufizio di ſtantuffo, ſarà, ſe ſta aperto ſolamente l' orifizio bb, come 3 a 2; e come 3 a 4, ſe ſono aperti ammendue gli orifizj; onde nel primo caſo, la velocità, che ha il ſangue negli orifizj, ſarà maggiore, e nel ſecondo caſo minore di quella, ch' egli ha nel tronco, creſcendo, e mancando ſempre relativamente, benchè in ſe ſteſſa ſia ſempre uguale, e la ſola forza del tronco, o dello ſtantuffo ſia quella, che varia aſſolutamente.

Ma le forze de' fluidi, mentre eſcono per aperture diverſe, e con diverſe velocità, ſono tra loro come i qua-

quadrati delle velocità, multiplicati per le aperture; dunque la forza del fluido in bb sta alla sua forza in $bb + cc$, come $\frac{9}{4}$ a $\frac{9}{2}$, o come 2 : 4.

Ma la relazione della forza, che muove lo stantuffo, alla forza dell'acqua, che scorre per un orifizio, è quella medesima, che passa tra la superficie della base dello stantuffo, e l'orifizio; dunque $bb : aa :: \frac{a^4}{bb} : \frac{a^6}{b^4}$; e se si fanno i due orifizj, $bb + cc = dd$; sarà $dd : aa :: \frac{a^4}{dd} : \frac{a^6}{d^4}$; onde la forza, che muove lo stantuffo, quando sta aperto solamente bb, a quella, che lo muove, quando sono aperti i due orifizj $bb + cc = dd$ (supposto, che debba passare per bb, e dd la stessa quantità di fluido nello stesso tempo) sarà, come $\frac{a^6}{b^4} : \frac{a^6}{d^4} :: \frac{1}{b^4} : \frac{1}{d^4} :: d^4 : b^4$, cioè a dire in ragion reciproca de' quadrati degli orifizj, o pure come 16 a 4.

Se dunque si ostruisce la metà de' rami dell'aorta, e si vuole, che passi per li restanti orifizj tutta quella quantità di sangue, che passava per l'orifizio totale de' vasi, fa d'uopo, che il cuore adoperi una forza quadrupla dell'ordinaria, cioè a dire di 200 libbre, supposto col Sig. Hales, che la sua forza ordinaria sia di 50: ed in fatti supponiamo, che sia ostrutta una iliaca, e che debba per l'altra passare la stessa quantità di sangue, che passava per tutte due, necessariamente bisogna, o che la sezione dell'iliaca non ostrutta divenga doppia, o che il sangue vi scorra con doppia velocità; ma sì nell'uno, come nell'altro caso il sangue avrà una forza quadrupla; poichè le tensioni delle molle sono, come le radici delle forze, che bisogna impiegare per tenderle; dunque per dilatare un canale del doppio bisogna impiegare una forza quadrupla, ed a volere, che senza dilatarlo vi passi la stessa quantità di sangue, che vi passava prima della ostruzione, dee la velocità di questo sangue divenir doppia; ma le forze sono, come i quadrati delle velocità; dunque ci vuole una forza quadrupla.

Siccome i vasi, premuti da una forza quadrupla, debbonsi dilatare, perchè passi per loro la stessa quantità di sangue; così quanto essi dilatansi, tanto meno la

velocità del sangue ha bisogno di crescere: ed in tal guisa questa velocità non diverrà doppia, ma un poco minore; conforme la sezione non cresce già del doppio, ma un poco meno del doppio: e se l' arteria libera avea una sezione come 2, purchè questa si faccia 3, e che la velocità del sangue, ch' era 2, divenghi 2.3, passerà per quest' arteria sola tanto sangue, quanto in uno stesso tempo ne passava per ammedue.

Che se per produrre la febbre, si vuole, che non ostante l' ostruzione della metà de' passaggi, passi il doppio del sangue per li restanti orifizj, bisogna, che la sua velocità cresca ancora del doppio, o che la sua forza divenghi quadrupla della precedente, o 16 volte maggiore, che nello stato di sanità; cioè a dire di 800 libbre; ed allora il polso sotto lo stesso diametro batterà due volte più spesso, che nello stato di sanità.



VENTESIMA ESPERIENZA.

Intorno alla comunicazione de' Vasi.

278. QUando due cannelli ſtavano in un tempo ſteſſo adattati, uno alla carotide ſiniſtra, e l'altro all'arteria crurale anche ſiniſtra, ed io verſava acqua ſino all' altezza di 4 piedi e 7 pollici in quello della carotide, s'innalzava l'acqua 4 piedi e 4 pollici in quello della crurale; e quando queſt' acqua ſi abbaſſava ſei pollici nel primo, calava anche proporzionalmente nel ſecondo cannello, dove poi ſi ſollevava di nuovo, quando riempivaſi il primo. Quando la colonna dell'acqua ſulla carotide era di 9 piedi e mezzo, occupava allora 8 piedi e 11 pollici nell' altro cannello. Queſta diverſità di altezze proveniva, a mio credere, dalla picciolezza del cannello di rame applicato alla carotide, il quale non poteva ſupplire tant'acqua, quanta ſe ne diſſipava per gli altri rami, nè per conſeguenza conſervarne l' altezza nel cannello della crurale, come avrebbe fatto un groſſo cannello applicato all' aorta.

279. Quando io tolſi 'l cannello dell' arteria crurale, mentre in quello della carotide ritrovavaſi l' acqua elevata 9 piedi e mezzo, lancioſſi l' acqua 11 pollici e mezzo fuor di eſs' arteria, nella quale io dirigeva ſempre in alto l' apertura.

280. Nel tempo, che ſulla carotide inſiſteva una colonna di acqua alta 4 piedi e mezzo, vedevaſi allora l' acqua ſoavemente ſalire all' altezza di ſei pollici in un altro cannello, che io aveva applicato alla vena porta, e diretto verſo gl' inteſtini del cane; ma adattato queſto cannello alla vena cava, verſo le gambe dell'animale, l'acqua non volle punto ſalirvi.

281. Se noi aveſſimo la ſorte di ritrovare un licore, che liberamente dalle arterie nelle vene

passasse, come fa il sangue durante la vita, molte e molte utili, e curiose sperienze potremmo fare.

282. Questa mira io teneva nel versare acqua calda dentro le arterie de' cani morienti, mentre il sangue scorreva fuor dalle vene. Sperava io, che l' acqua portasse via tutto il sangue glutinoso, e nettasse le arterie, e le vene capillari, e che potesse poi scorrer sola per questi piccioli vasi; ma la mia speranza restò delusa: poichè sebbene l' acqua sia un fluido più sciolto del sangue, non potè non pertanto trovar passaggio dalle arterie nelle vene: e ciò, a parer mio, per la stessa ragione, per cui nella *Statica de' Veg.* (Vegganfi le *Sperienze del* 2. *e* 3. *Cap.*) l' acqua, che ne' rami tagliati s'insinuava tra gl'interstizj, che lasciano tra loro i canali, per cui va il sugo nutritivo della pianta, comprimeva in pochi giorni questi vasi, che sono già spontaneamente inclinati a contrarsi, e si chiudeva così da per se stessa il passaggio. Lo stesso per l'appunto accade negli animali; poichè l' acqua, che in molte delle precedenti Esperienze abbiamo veduto, che dalle arterie passa liberamente a scorrere per una infinità di meati, troppo angusti per concedere l' adito a' globetti sanguigni, dee (come avviene nelle piante) sì comprimere l' estremità capillari delle arterie, che resti a licori impedito il penetrar nelle loro cavità. E questo vien anche rinfrancato dall' osservazione fatta nell'Esp. XVI (§. 257), dove abbiamo notato, che le più grandi arterie convergenti degl' intestini venivano per via di gradi più e più compresse dall' acqua, che per un tempo determinato ne' loro condotti scorreva.

283. Di qui possiamo similmente conchiudere, che l' estremità arteriose sono molto elastiche, per modo che l' acqua non avendo globetti, come il sangue, non può tenerle aperte, come fa il sangue con una non mai interrotta serie di globetti, che

che ſempre immediatamente l'un l'altro ſi ſieguono; e quanto la copia di queſti globetti ſarà maggiore in ragguaglio alla parte ſieroſa, tanto minore ſarà la quantità di fluido, che queſte arterie ſepareranno, ed al contrario. Quindi naſce la difficoltà, che ſi trova nel fare injezioni colorate nelle comunicazioni immediate delle arterie, e delle vene. Io ho fatte intorno a queſto ſoggetto alcune ſperienze.

VEN-

ANNOTAZIONI.

Sarebbe coſa infinitamente utile, che vi foſſero degli Scienziati d'Idraulica, che da tutte queſte ſperienze per mezzo del calcolo ricavaſſero regole, per conoſcere le velocità, e forze riſpettive del ſangue, quando ne' vaſi grandi vi è legatura, o vi è oſtruzione ne' piccioli, quando vi ſono aneuriſme, varici, ed altri vizj, che poſſono mai patire i Solidi. Se io aveſſi voluto indugiare a dar fuori queſta traduzione, ſino a che foſſi in iſtato di travagliare profittevolmente intorno a un commentario di tal ſorte, troppo lungo tempo i Franzeſi ſarebbero ſtati privi di queſt' eccellenti Eſperienze; onde ho ſtimato dover proporre le mie mire, ed i miei penſieri tali, quali ſono.

Se la forza del cuore ha biſogno di creſcere così prodigioſamente, per conferire al polſo una tal velocità, che lo faccia battere 120 volte per minuto, il che avviene in diverſe febbri, qual dovrà eſſere l'aumento di queſta forza, per produrre una ſimil febbre, quando coll'oſtruzione vi è complicata la *pletora*? Sia, per cagion di eſempio, il diametro de' vaſi grandi in iſtato di ſanità al diametro de' medeſimi nella *pletora*, come 4 a 5; le ſezioni ſaranno, come 16 a 25; e $\frac{9}{25}$ maggiore ſarà la quantità di ſangue da muoverſi. Se dovendo queſta quantità di ſangue paſſare per un orifizio, o per una ſomma di orifizj di un Uom' oſtrutto, ma non pletorico, fa d'uopo, che il cuore abbia una forza di 800 libbre, molto maggiore ſarà quella, che dovrà avere in queſto caſo; poichè la velocità del ſangue ſolamente per queſto, che i tronchi acqui-

ſtano un maggior diametro, s'impicciolifce negli orifizj, e s'impicciolifce in proporzione reciproca de' quadrati de' diametri; dunque in queſto caſo diminuiraſſi nella proporzione di 25 a 16. Se per conferire al ſangue una velocità, come 16, vi ſono biſognate 800 libbre di forza, qual forza biſognerà, per conferirgli una velocità, come 25, acciocchè nella *pletora* ne paſſi per li vaſi la ſteſſa quantità, che prima? Ritroveraſſi, che queſte forze ſaranno tra loro come il quadrato di 16 al quadrato di 25, o come 256 a 625; onde la forza, che dovrà adoperarſi, ſarà 2 volte, e 0·44 maggiore, ovvero di 1952 libbre; e ſe ſi vuole, che il ſangue paſſi ancora con doppia velocità, vi biſognerà una forza quadrupla, ovvero di 7808 libbre. Biſogna però avvertire qui, che di queſta così prodigioſa forza una parte s'impiegherà ad accreſcere la velocità del ſangue, e l'altra a dilatare gli orifizj, conforme abbiamo oſſervato nelle Note all' Eſp. XIX.

Diceſi *aneuriſma* quella borſa, che un' arteria forma con dilatarſi, e *varice* ſi chiama quella, che faſſi per dilatamento di vena: in tal borſa mette capo un tronco A, ſe la dilatazione è di un' arteria, ed uno, o più rami R, r, ec.; e s' è dilatata una vena, poſſono mettervi capo molti rami, e può un tronco ſolo partirne. Or vediamo coſa debba accadere nell' aneuriſma. Supponiamo, che nel tronco dell' aorta vi ſia un' aneuriſma, la quale ſia sferica, e che l' aorta vi porti del ſangue, e che i rami R, r, *r*, ec. ſe lo ripigliano: egli è dimoſtrato, che ſe la ſezione dell' aorta è uguale alla ſomma delle ſezioni de' rami R, r, ec., e ſe la ſezione dell' aneuriſma è molto maggiore di quella dell' aorta, $\frac{4}{5}$ parti della forza del cuore ſi perderanno, o inutilmente s' impiegheranno alla circolazione, di maniera che la forza del polſo, che potrà nelle arterie ſentirſi, non reſterà altro, che $\frac{1}{5}$ dell' ordinaria.

Nella febbre biſogna, che il cuore abbia proporzionalmente una forza molto maggiore, che nello ſtato di ſanità; perchè nella febbre ſi fa di tal forza una perdita, ch' è come il quadrato della velocità. E' reca me-

meraviglia, che tra tanti Letterati, che anno voluto meccanicamente ſpiegare la febbre, neſſuno abbia penſato di ricercarne la cagione nella forza del cuore accreſciuta, e di eſaminare in qual proporzione creſce queſta forza, ed il portentoſo diſpendio, che ſe ne fa. Il Signor Parent avea da molto tempo dimoſtrato, che l' effetto reale delle macchine idrauliche le più perfette non è, che le $\frac{4}{27}$ parti del loro effetto naturale, onde ſi vanno a perdere $\frac{23}{27}$ della forza motrice, ſenza tener conto degli ſtrofinamenti. Il Signor Bernoulli ha ritrovato, che l' effetto reale della macchina di *Marly*, che viene ammirata da tutto il Mondo, non era, che $\frac{1}{56}$ di quello, che la forza dell' acqua, che vi ſta applicata potrebbe produrre. Il corpo umano è ſenza dubbio una macchina idraulica perfetta; onde non può farſi a meno, che il diſpendio delle forze del cuore non ſia conſiderabiliſſimo. Se gl' Idraulici ſtudiaſſero un poco queſta mirabil macchina, ſcoprirebbero molte e molte verità, utili a perfezionare le macchine artificiali: molto tardi, per cagion di eſempio, ſi è penſato di gonfiare la tromba nella parte, ove ſono le animelle, per diminuire gli ſtrofinamenti, ed il diſpendio inutile delle forze; ma ſenza tante ſperienze, e tanti calcoli ſe ne ſarebbe ritrovato l' uſo bell' e ſtabilito nell' orifizio arterioſo del cuore; poichè i ſeni del Sig. Morgagni, quei rialti, dico, che ſi trovano tra il cuore, e l' aorta, laddove ſono collocate le valvule, non ad altro, che a queſto fine, vi ſono ſtati fatti dalla Natura.

Il diſpendio delle forze del ſangue può ancora ſcoprirſi mediante le ſperienze eſpoſte dal Signor Hales in queſto capitolo: il ſangue dall'aorta non può paſſar così veloce nella cava, come paſſa nella vena porta; perchè nel primo viaggio ritrova un numero maggiore di anguſti forami, e patiſce ſtrofinamenti più validi, e ſoprattutto perchè queſti forami ſono anche più anguſti nel primo cammino, che nel ſecondo. Per dare ad intendere, con qual proporzione queſti sì ſtretti forami laterali ritardano il moto del ſangue,

espongo la formula, ch' esprime le relazioni de' dispendj delle forze motrici.

Se il sangue cacciato con una determinata velocità, per entro un' arteria, la cui sezione sia *n*, senza passare per sì stretti forami, proseguisse dritto il suo cammino verso le vene, vi perverrebbe con una forza, che io chiamo 1; ma dovendo questo fluido passare per li piccioli orificj *a*, *b*, *c*, *d*, ec., quali abbiano all' orifizio *n* la proporzione di 1, 2, 3, 4, ec. a 9, la potenza motrice, che sarebbe bastata nel primo caso, sta a quella, che bisogna nel secondo, come 1 a $1 + \frac{nn}{aa} + \frac{nn}{bb} + \frac{nn}{cc} + \frac{nn}{dd}$, ec., ovvero come 1 a 11.26.

E se la potenza motrice non viene accresciuta, la forza, che il sangue, dopo aver passato per questi sì angusti passaggi, avrà nelle vene, non sarà, se non che $1 - \frac{nn}{aa} - \frac{nn}{bb}$, ec.

E se l' orifizio *n* si suppone impiccolito, senza variarsi gli orifizj laterali, allora la forza, che si richiede a far, che il sangue passi per *n*, sta a quella, che ci vuole, acciocchè passi per *a*, *b*, *c*, *d*, ec., come 1 a $1 + \frac{nn}{aa} + \frac{nn}{bb}$, ec.

E se si fa $n = 1$; ed *a*, *b*, *c*, *d*, ec. = 1, 2, 3, 4, ec.; allora queste forze saranno, come 1 a 2. 20. Così tanto minore sarà il dispendio, che farassi di forza, quanto più grandi saranno i cannelli laterali, rispettivamente al canale di condotto. Di qui siegue, che il fluido, che dalle arterie passa ne' canali nervosi, vi perde altrettanto più di velocità, quanto questi canali sono più stretti: laonde molto lungi vanno dal conoscere la verità coloro, che pretendono, che il fluido nerveo, colla sola forza impressagli dal cuore, o colla forza sola della circolazione, sia in istato di muovere il cuore; il che può giudicarsi con questo esempio. Se all' acqua della Senna bisogna, verbigrazia, una forza di 56 quintali per elevare una certa quantità di acqua fino all' altezza di Marly, quest' acqua così elevata non ha di quella forza altro, che $\frac{1}{56}$ parte: e se questo quintale di forza fosse poscia applicato ad una macchina idraulica perfetta, non produrrebbe, se

non

non che un effetto, che ſarebbe ad un quintale, ovvero a 100 libbre, come 4 a 27, cioè a dire un effetto di 15 libbre, le quali ſono una ſola 373ma parte della forza impiegata dall' acqua contro le ruote della macchina primitiva: onde ſiccome quell' acqua ha biſogno di altre 372 parti di forza, per rendere alla macchina la quantità ſteſſa di moto, che ne aveva ricevuto; così non ſupponendo nel fluido nervoſo altra forza, che quella, che ha ricevuto dal cuore, glie ne manca forſe infinitamente più, perchè vaglia a far, che il cuore ſi contragga un' altra volta colla ſua forza ordinaria.

Quanto alla forza del ſangue, ch' è di ritorno per le vene, il Signor Hales ha ritrovato, che non è più, che la 12ma parte di quella, che ha nelle arterie; onde molta glie ne manca per poter mettere il cuore in moto; poichè queſta 12ma parte non produrrà altro, che le $\frac{4}{27}$ del ſuo effetto naturale, ovvero le 0. 148 della forza intera del ſangue.

Che altro mai occorre per mantenere la vita, ſe non che ſieno le forze del cuore inceſſantemente rinfrancate da una potenza motrice, la di cui eſiſtenza non poſsa rivocarſi in dubbio? E perchè volerne ricercare un' altra, che quella, che dà nuove forze ſempre alle noſtre braccia, ed alle noſtre gambe, ſecondo il biſogno, che queſte anno, per ſuperare reſiſtenze maggiori?

VENTUNESIMA ESPERIENZA.

Maniera di fare injezioni di licori.

284. QUantunque io fossi persuaso, che vi sieno stati al nostro secolo de' bravi Notomisti, che anno molto perfezionata l'arte di fare injezioni; nondimeno perchè eglino preparavano i vasi, in cui dovea farsi l'injezione, con acqua, che dentro vi cacciavano per mezzo di una scilinga, del quale strumento si servivano ancora per introdurvi poi i licori colorati, pensai, che non potevano questi Valentuomini conoscere, con qual grado di forza l'acqua, o questi licori venivano spinti, nè essere per conseguenza sicuri dal pericolo di rompere i più piccoli vasi, e di cagionare altri disordini con una troppo forte injezione: onde io, col disegno di rimediare a questo inconveniente, ho stimato più sicuro, e più utile, che si lavassero i vasi sanguigni con farvi scorrere acqua da un' altezza perpendicolare tale, che non le conferisse maggior forza di quella, che ha il sangue arterioso; e dopochè i vasi fossero ben netti, si facessero le injezioni de' licori colorati, versandogli per cannelli riscaldati di ferro, di quella lunghezza, che dall'esperienza venisse dimostrata la più convenevole. Sperava io di potere per tal via condurre quest' arte ad un maggior grado di certezza, e di perfezione; ed ancorchè questo metodo non mi sia riuscito così felice, come me l'aveva figurato, ciò non ostante non credo, che sia fuor di proposito il raccontare qui il successo di alcune pruove, che ne ho fatte, acciocchè possano altri più ingegnosi Anatomisti giudicare, se convenga di tirarlo più avanti; nel che io mi lusingo, che non impiegherebbero in vano le loro fatiche.

285. Volendo dunque fare injezione di licori

co-

colorati ne' vaſi ſanguigni di un cane, gli ho alla carotide ſiniſtra adattato un cannello di quattro piedi e mezzo di altezza, nel quale, aperte prima le due jugulari, ho cominciato a verſare acqua calda al grado del ſangue, acciocchè ſcorrendo queſta pe' vaſi del corpo, gli aveſſe ſquiſitamente votati: morto poi ch' è ſtato il cane, gli ho ſubito aperto l'addomine (ſe l'injezione dovea farſi nelle parti inferiori), ed ho tagliato la vena cava diſcendente, e la vena porta, per dar luogo all' acqua di ſpignere il ſangue, ch' ella cacciava dalle arterie corriſpondenti; poichè il ſangue non potendo, dopo morto l'animale, paſſare pel fegato, ſi fermava nella vena porta, talchè fuori impetuoſamente ne uſciva, quando queſta veniva tagliata. Dopo tutte queſte preparazioni, io faceva ſcorrer l'acqua dal cannello nelle arterie, e ne manteneva lo ſcorrimento, o per mezzo di un gran vaſo, che pieno di acqua tiepida, la ſomminiſtrava al cannello, o verſandovela io per via di un imbuto. Si continuava queſta operazione per mezzora, per un'ora, e talvolta per più lungo tempo, ſino a che lo ſtomaco, e gl' inteſtini divenivano bianchi.

286. Aprendo allora il torace del cane, gli adattai all' aorta diſcendente un cannello di rame; era queſto cannello anneſtato ad una canna da moſchetto, che io avea riſcaldata, con farvi dentro più volte ſcorrere acqua bollente, colla quale li riempii ſempre, fintanto che l' acqua mancò: la parte eſtrema più grande di tal canna ſtava leggiermente attuffata in un vaſo pieno di acqua calda, ed eſſendoſi allora il licore, di cui avev' a farſi l' injezione, baſtantemente riſcaldato, ne riempii la canna da moſchetto per mezzo di un imbuto di ferro, adattatole dalla ſua parte eſteriore, acciocchè il licore, avendo un più largo orifizio, ſcorreſſe con maggior velocità.

287. Feci alla prima queſta eſperienza, ſenza por-

porre chiave nella parte inferiore del moſchetto; ma eſſendomi accorto, che la porzione di licore, che cominciava a ſcorrere nelle arterie prima, che foſſe pieno il moſchetto, non poteva giugnere ſino alle eſtremità de' vaſi, perchè non avea quella ſufficiente velocità, che avrebbe conſeguita, ſe foſſe caduta da un' altezza perpendicolare più lunga, applicai, per ovviare a queſto inconveniente, all' eſtremità del moſchetto una chiave di rame, la quale io teneva chiuſa fintanto, che la canna, e l' imbuto ſi riempivano di licore, e dopo aprendo la chiave, concedeva libero il corſo al licore, acciocchè più impetuoſamente cadeſſe. Queſto metodo mi riuſciva talvolta feliciſſimo, e talvolta non più felice del primo; onde ſoſpettai, che il minio, per la ſua gravità ſpecifica, ſi arreſtaſſe in troppa gran copia verſo l' eſtremità della canna da moſchetto, prima che ſi apriſſe la chiave.

288. Le canne da moſchetto da me adoperate erano due, una di 4 e mezzo, e l' altra di 5 piedi e mezzo di lunghezza: io le adoperava talvolta ſeparatamente, e talvolta le univa inſieme, e ne formava una ſola canna. Nè queſt' altezza di 10 piedi cagionava mai alcun travaſamento nelle injezioni.

289. La miſtura, di cui io mi ſerviva, era compoſta di tre once di reſina bianca, e tre di ſego, liquefatte, e paſſate per un pannolino, e poi miſchiate con altre tre once o di minio, o d' indaco ben polverizzato, ed incorporato bene con otto once di trementina da inverniciare: l' obbligazione di tal ricetta la debbo al Signor Ranby.

290. Io manteneva gl' inteſtini del cane riſcaldati ſempre con acqua calda, o verſandovela ſpeſſo ſopra, o innaffiandone ſovente un panno bagnato, con cui talvolta li teneva coperti, o tuffando l' animale ſteſſo interamente nell' acqua calda. Crederei, che ſe l' acqua ſi adoperaſſe così calda, come quella, di cui ſi è parlato nel §. 254 Eſp. XV, l' eſperienza riuſcirebbe meglio; poichè queſto grado

do di calore, conforme abbiamo ivi osservato, non solamente dispone i vasi a cedere più facilmente, ma unendosi, per così dire, al calore del fluido dell'injezione, fa, ch'esso non si raffreddi sì presto, ed abbia per conseguenza più tempo d' introdursi ne' più piccoli vasi: questa introduzione è molto agevolata dalla pressione costante della colonna di fluido contenuta nella canna da moschetto; e perciò io non la toglieva, se non era affatto raffreddata.

291. Sperava io di far penetrare il licore colorato dell'injezione sin dentro i più piccoli vasi, che comunicano immediatamente dalle arterie nelle vene; ma non mi riuscì così bene, come l'aveva immaginato; ancorchè l' injezione passasse dalle arterie nelle vene dello stomaco, delle budella, della vescica orinaria, e particolarmente della vescichetta del fiele, e traesse talvolta seco qualche poco di minio, e talvolta no. Io hò una vescichetta di fiele, che ha ricevuto injezione di licore cadente per un cannello alto 4 piedi e mezzo, senza che la parte estrema di tal cannello fosse serrata colla chiave menzionata nel §. 287: si cavò questa dalle interiora di un cane, i di cui vasi furono per 100 minuti lavati con acqua, che vi scendeva da 9 piedi e mezzo di altezza: e dopo fatta nelle arterie, e vene di tal vescichetta l' injezione, vi era nelle vene una gran quantità di minio, benchè molto meno, che nelle arterie. Io potei con l' occhio armato di un microscopio, mirare distintamente per tutto e vedere l' estremità arteriose, che avevano ricevuta l' injezione, arrivare sino alla parete della vena, in cui si scaricavano ad angoli retti; dal che apparisce, che il sangue gira per una imboccatura, o sia *anastomosi* immediata tra le arterie, e le vene, senza alcuna interposizione di cavità glandulose.

292. La comunicazione immediata tra le arterie, e le vene sembra farsi nella seguente manie-

niera. Le arterie, che ſono convergenti, e che tra loro immediatamente s' imboccano, gittano da' loro lati convergenti tanti rami, che formano angoli retti con eſſi lati: queſti rami ſi dividono ſubito, come le dita della mano, in altri rami più ſottili, e queſti di nuovo in altri di maggiore, o minor numero, ſecondo le diverſe maglie, o ajuole della rete, a cui debbono giugnere. Di quivi poi queſti rami ſi cacciano ſeparatamente ad angoli retti nelle vene, penetrandole anche ad angoli retti: altri di loro metton foce in queſta maniera nelle vene grandi convergenti, ed altri nelle più piccole, le quali ſi dividono parimente ad angoli retti, e vanno a formare altre ajette, ed altre reti, ſimili a quelle delle arterie: ma le maglie, o ajette delle arterie convergenti, che ſogliono regolarmente formarle rettangolari, ſono più grandi di quelle delle vene, le quali formano maglie piuttoſto circolari.

293. La ſproporzione grande, ch'è tralla forza del ſangue arterioſo, e quella del venoſo, dimoſtra, quanto era neceſſario non ſolamente, che vi foſſe tutta la comunicazione tra vene, ed arterie così ſottili, che non può il ſangue paſſarvi, ſe non ſe a globetto a globetto; ma parimente, che il ſangue non uſciſſe dalle arterie, ſe non ſe ad angoli retti, ed entraſſe ancora ad angoli retti nelle vene; il che contribuiſce molto a moderare la ſua impetuoſità, particolarmente in canali sì anguſti. Se ciò non foſſe, il ſangue arterioſo ſcorrerebbe con tal rapidità nelle vene, che le forze del ſangue venoſo, ed arterioſo ſarebbero quaſi in equilibrio; il perchè, laſciati mille altri inconvenienti, che ne avverrebbero, non potrebbe certamente queſto fluido eſſer cacciato ne' più piccoli vaſi. Ma le eſtremità delle arterie non vanno per tutto di una ſteſſa maniera; e ve ne ſono alcune, che non formano reti; di modo che il paſſaggio del ſangue arterioſo ſi fà di-

ver-

verſamente, ſecondo la diverſità delle parti del corpo.

294. Avendo noi oſſervato nella XV, e XVI Eſperienza, che dopochè l'acqua era per lungo ſpazio di tempo ſcorſa per le arterie, ſi rendeva propria a riſtrignere i vaſi, con dilatare le parti adjacenti; e perchè ſoffiando nella cavità dello ſtomaco, quando le ſue pareti ſon piene d'acqua, avviene, conforme narreremo nell' Eſp. XXIII §.351, che sloggi l'acqua da queſte pareti; e' ſembra, che ſarebbe a propoſito il diſtendere, per mezzo dell'aria, per qualche tempo lo ſtomaco, e le budella, acciocchè l'acqua, che ſtaſſene racchiuſa nella loro ſuſtanza, ſen vadi via: così ſarebbeſi uſcire il ſangue da'vaſi, e tanto maggiormente, ſe ſi teneſſe l'animale nell' acqua calda. Vi è motivo di credere, che dopo queſto, le injezioni doveſſero avere un miglior ſucceſſo, particolarmente ſe ſi teneſſe aperta una delle arterie crurali, e vi ſi faceſſe intorno un cappio lento, il quale poteſſe ſtrignerſi ſubito, che ſi foſſe votata l'acqua, o l'aria introdotta nell'aorta prima dell' injezione del licore: altrimenti queſt'aria, o acqua verrebbe ad imprigionarſi ne' più piccoli vaſi capillari, ed impedirebbe l'injezione di penetrar più oltre, e di giugnere là, dove ſi vuole, che giunga.

295. Sempre nella cavità delle budella vi paſſava del minio, ancorchè l'injezione foſſe ſpinta con una forza uguale ſolamente a quella del ſangue, o equivalente all'altezza di 4 piedi e mezzo: e ſempre lo ſteſſo avveniva, o che l'injezione ſi faceſſe nell'arteria magna, o che ſi faceſſe nella vena porta: poichè così nell'uno, come nell'altro caſo poteanſi con un microſcopio vedere i filuzzi del minio nella tunica velloſa degl' inteſtini.

296. Poichè ne'canali linfatici, nelle cellette adipoſe, e negl' interſtizj de' vaſi ſanguigni non paſſava niente di minio, quantunque vi paſſaſſe l'acqua, che

pure

pure non era ſpinta con maggior forza, che il minio; egli è queſto un argomento, che l' acqua nel travaſarſi non avea ſquarciato verun de' vaſi; ma faceva paſſaggio anche per li più anguſti canali deſtinati a ſequeſtrare gli umori, e per li pori de' vaſi, per dove il ſangue, ch'è più glutinoſo, non può inſinuarſi.

297. Votai una volta il ſangue da' vaſi ſanguigni di un cane con dieci pinte d' acqua, ſcioltevi dentro cinque once di nitro, per vedere, ſe queſto licore foſſe più atto a lavare i vaſi; ma l' effetto mi ſucceſſe tutto diverſo; perchè le parti del corpo benchè foſſero ſtate lavate, ciò non oſtante rimanevano roſſe; onde biſogna credere, che il nitro, che attraeva vigoroſamente le più ſolforate particelle del ſangue, le fiſſava in tutt' i vaſi. E' coſa degna da notarſi, che queſt' acqua nitrata non cagionava ne' muſcoli del cane veruna convulſione, laddove l' acqua pura, paſſando nelle arterie, ve l'eccitava coſtantemente. Si può notare ancora, che il ſangue dalla jugulare di queſto cane uſcì ſempre aſſai roſſo, e brillante.

298. Feci nelle arterie di un altro cane un' injezione di quattro pinte di acqua, in cui avea fatto prima ſciogliere due once di ſale ammoniaco; ed anche le parti del ſuo corpo tutto divennero roſſe; ma i muſcoli, non badai di oſſervare s' erano convulſi.

VEN-

VENTIDUESIMA ESPERIENZA.

Intorno alla forza de' Solidi.

299. VEdute molte pruove della gran forza, che il ſangue eſercita contro le arterie, e le vene, quando l'animale fa sforzi, ſtimai, non eſſere inutil' opra l'eſaminare la forza delle pareti ſteſſe di queſte arterie, e queſte vene.

300. Perciò preſi un ſifone di vetro, ripiegato in due rami, e cominciai ad empierlo di argento vivo, finchè nel ramo più corto, ch'era ermeticamente ſigillato, arrivò l'argento fino a quattro pollici ſotto l'eſtremità; ed al ramo più lungo, ch'era aperto, congiunſi, per mezzo di un cannello di rame, una carotide di un bracco giovine; ed applicata all' altro capo di queſt' arteria una bocca di ſchizzatojo atto a comprimer l'aria, l'immerſi nell' acqua, per vedere, ſe da' ſuoi pori uſciva niente dell' aria, che io v'introduceva collo ſchizzatojo, col quale ve ne cacciai, e ſtivai una tal quantità, che ſpinto da eſſa il mercurio, ſtrinſe, e coſtipò talmente quei quattro pollici di aria, laſciati tra il ſuo livello, e l'eſtremità ſigillata del ſifone, che io ſtimai, che la forza di queſt'aria compreſſa equivaleſſe al peſo di una colonna d'acqua di 190 piedi di altezza, che vale 5 volte e 0.42 il peſo dell' atmosfera: queſta forza fece ad un tratto crepare l'arteria; ma prima di creparſi, non vidi mai, che l'aria trapelaſſe fuori per le ſue pareti.

301. Eſſendo il diametro di queſt' arteria 0.1 di poll., la ſua circonferenza ſarà 0.314; e 0 314 di poll. quadr. ſarà la ſuperficie di una ſua parte, che

abbia un pollice di lunghezza. Or perchè il peso di una colonna d' acqua di un pollice quadrato di base, ed alta 190 piedi, è di libbre 81.9; se questa colonna sotto la stess' altezza aurà una base di 0.314 di poll. quadr., peserà libbre 25.71, che sono uguali alla forza, che sosteneva questa tal parte di arteria, quando crepò: ed essendo una decima parte di pollice il suo diametro, la decima parte di queste libbre 81.9*, ovvero libbre 8.19 sono la forza richiesta per fare separatamente scoppiare le fibre di un pollice di lunghezza nella maggior sezione longitudinale di quest' arteria. E poichè l'altezza maggiore, a cui in un cannello si solleva il sangue arterioso del cane, è 80 pollici (*Tav. IV. pag.* 42), sarà la sua forza uguale solamente a $\frac{1}{27.3}$ parte della forza maggiore delle arterie, computando la differenza delle gravità specifiche del sangue, e dell' acqua.

302. Quando la velocità del polso, per qualche moto violento del corpo, va a crescere, sicchè in vece di 75 battute nell' Uomo se ne facciano 100, ed in vece di 97 se ne dieno 142 per minuto nel cane; non crescono già colla stessa proporzione le quantità di sangue spinte fuor del ventricolo sinistro del cuore; poichè il ventricolo sinistro non può ricevere, nè cacciar fuori molto più sangue in una pulsazione velocissima, che in una qualunque tarda pulsazione, che si faccia nello stato naturale: oltrechè accrescendosi la forza del sangue nelle arterie, e la sua velocità nello scorrere per li vasi capillari, verranno questi vasi maggiormente a dilatarsi, sì per la forza accresciuta del sangue, come pel suo maggior calore. Vi è ragione dunque di conchiudere, che ne' più violenti moti, che si fanno col corpo, e nella maggior pienezza, e maggior frequenza, che abbia il polso, le forze del

* *Stima l' Autore, che non tutta questa forza s'impieghi a separare le fibre, ma quella parte sola, che premerebbe un piano, che si concepisse tirato tra' diametri di due sezioni trasversali parallele, che sieno distanti tra loro un poll. in quest' arteria; e perciò multiplica l'aja di questo piano, 0.1 di poll. per 81.9, e ritrova la pressione, 8.9. La stessa operazione replica ne' §. 305, 308, e 347.*

del ſangue non creſcano altrimenti da 80 a 170 pollici*; ma ſi può più veriſimilmente ſupporre, che non oltrepaſſino i cento pollici, ch'è la $\frac{1}{21.9}$ parte di quella forza, che fece pocanzi crepare l'arteria.

303. L' arteria carotide della cavalla dell' Eſp. III era sì forte, che il mio ſtrumento da condenſar l'aria non fu da tanto a farla crepare.

304. Una forza uguale al peſo di una colonna d' acqua di 76 piedi di altezza fe crepare la vena jugulare, ma la fe crepare in un luogo, dove il diametro era creſciuto del doppio, per cagione de' molti ſalaſſi, che vi ſi erano fatti: l'altra parte di queſta vena, ch' era di un mezzo pollice di diametro, ſoſtenne prima di crepare una forza equivalente al peſo di una colonna d' acqua di 144 piedi di altezza. La jugulare di un altro cavallo ſoffrì, ſenza crepare, una preſſione uguale a quella di 148 piedi di acqua; ma l'aria, che uſciva qualche poco da queſta vena, fu cagione, ch' ella ſcoppiaſſe più preſto, che non avrebbe fatto altramente.

305. Avendo queſta vena un diametro di 0.5 di poll., una ſua parte di un pollice di lunghezza avrà la ſuperficie di poll. quadr. 1. 57; e perchè una colonna d' acqua, la cui baſe ſia un pollice quadrato, e l'altezza 148 piedi, peſerà libbre 62.9, ſe queſte ſi multiplicano per 1. 57, danno libbre 98. 75, che ſono il peſo, che un pollice di queſta vena ſoſtenne ſenza crepare; e poichè l'aja della ſua maſſima ſezione longitudinale era di 0.5 di poll. quadr., le fibre di queſta ſezione ſoſtentarono, prima di romperſi, il peſo di libbre 31. 45.

306. Or ſuppoſto, che il ſangue nella jugulare di un cavallo abbia ordinariamente una forza, ch'equivalga all'altezza di 12 pollici, a cui s'innalzò il ſangue venoſo della cavalla dell' Eſp. III, pag. 19, ſarà

* *Quì pare, che Hales voglia paragonare l'altezza del ſangue nello ſtato naturale con quella, a cui nel violento ſalirebbe, ſe la ſua forza creſceſſe, come il numero delle battute del cuore: e ſecondo ciò, il numero 170 è sbagliato, e dee cambiarſi in 117, ch' è il quarto proporzionale dopo 97, 142, e 80. Che poi la forza del ſangue non creſca nella ſteſſa proporzione, che la ſua velocità, ciò ſembra poterſi ricavare dal paragr. 21.*

sarà questa forza solamente $\frac{1}{142.3}$ di quella, che la detta vena sostenne senza crepare; e quando mediante quei massimi sforzi, che potè fare questo animale, il suo sangue montò 52, e sarebbe anche montato circa 60 pollici, se tanto fosse stato lungo il cannello applicato alla jugulare, non ebbe allora non pertanto altra forza, che $\frac{1}{28.4}$ parte della suddetta, che potè da questa vena sostenersi.

307. Cacciai dell'aria in una porzione della jugulare di un cane con una tal forza, equivalente appresso a poco il peso di cinque volte l'atmosfera, o di una colonna d'acqua di cinque volte 35 piedi, ovvero di 175 piedi di altezza; e questa forza non fu valevole a far crepare la vena, ma solamente ne allentò una legatura.

308. Il diametro di questa vena era 0.25 di poll.; dunque la sua superficie, in un pollice di lunghezza, dovea essere 0.785 parti quadrate di poll., le quali multiplicate per libbre 76.1, che sono il peso di una colonna d'acqua di 175 piedi di altezza sopra un pollice di base, ci danno la pressione libbre 59.7., che faceva l'aria intorno intorno contro la superficie di un pollice di questa vena; il cui diametro essendosi detto di 0.25, l'aja della sua maggior sezione longitudinale sarà 0.25 di poll. quadr., per cui se multiplicheremo 59.7, avremo il peso di libbre 14.9, sostenuto dalle fibre di questa sezione.

309. E poichè la forza ordinaria, che ha il sangue del cane nelle sue jugulari, suol esser equivalente all' altezza di cinque pollici (Tav. IV. pag. 42); comparata questa forza con quella, che una di queste vene ha sofferto senza squarciarsi, non ne sarà più, che $\frac{1}{33.6}$ parte: e se

met-

mettiamo, che questo sangue negli sforzi dell' animale acquisti vigore di salire (come fece in quel cane più vecchio, notato nel num. 10 della stessa tav.) a 24 pollici di altezza in un cannello, la sua forza sarà allora $\frac{1}{84}$ parte di quella, che fu dalla vena sostenuta, computando però sempre in queste relazioni la differenza delle gravità specifiche * del sangue, e dell' acqua: e perchè non è dubbio, che vi sia differenza tra le forze delle fibre degli animali giovini, e de' vecchi, io ho avuto in mente di ragguagliarle nelle arterie, vene, e budella; e se si ricercasse, qual differente forza abbiano il perioſtio, ed il legamento in queste due diverse età, operando nella stessa maniera, che si è tenuta nell' appresso paragrafo 327, credo bene, che questa diversità si ritroverebbe molto considerabile.

** La gravità specifica dell' acqua è a quella del sangue, come 24 a 25.*

310. Vediamo dunque per queste sperienze, quanto grande è la forza, che anno le pareti de' vasi sanguigni del nostro corpo: ed abbiamo quindi un gran motivo di dire al nostro Creatore, con un cuore penetrato da sentimenti di riconoscenza, come il Santo Giobbe, quando contemplava la soda meravigliosa fabbrica, e la forza del suo corpo: Voi mi avete, o mio Dio, non solamente così ben munito di ossa, e di nervi, ma Voi mi avete eziandio posto al sicuro i licori, che mi vivificano, con far loro de' condotti sì stabili, e sì ben construiti, che vagliano a resistere a' più forti assalti tanto delle diverse passioni del nostro spirito, quanto de' rapidi, e violenti moti del nostro corpo.

311. La forza del sangue arterioso de' cani ne' loro più validi sforzi non ha alla naturale, secondochè abbiamo di sopra osservato, maggior proporzione di quella di 100 a 80 (§.302), cioè a dire non l'eccede più di $\frac{1}{5}$. Lo stesso non è del sangue

venoſo, le cui forze, nello ſtato naturale, e nel violento, ſono tra loro aſſai più conſiderabilmente diverſe; poichè nella cavalla, quando fa sforzi, il ſangue della jugulare acquiſta vigore di ſollevarſi da 12 a 52, e forſe a 60 pollici (pag. 19); vale a dire che la ſua forza diviene cinque volte maggiore: e nel cane il detto ſangue venoſo da 5 pollici ſi avanza a 24 (Tav. IV pag. 42); il perchè acquiſta ancora una forza quaſi cinque volte maggior della naturale.

312. Noi abbiamo nell' Eſperienza VII, §. 80, oſſervato, che ſe al cane ſi premeva colla mano l' addomine, il ſangue nel cannello applicato all' arteria ſaliva coſtantemente alquanti pollici di più; e che poi al ceſſar di tal preſſione immediatamente ſcendeva: dunque al coſtrignimento dell' addomine più, che ad ogn' altra cagione, par, che ſi debba attribuire l' accreſciuta forza del ſangue venoſo: poichè quando noi o per ſollevare qualche peſo, o in qualunque altra maniera facciamo sforzi, contragghiamo ſempre l' addomine, collo ſcorciamento di quei muſcoli, che lo circondano. La preſſione del diaframma è ancora ajutata in queſto caſo dall' aria, la quale, perchè allora ſi ritiene il fiato, non potendo uſcire nè per le narici, nè per la bocca, ſi trattiene racchiuſa ne' polmoni, e nel petto: e ſiccome il fiato non può per lungo tempo ritenerſi, così noi non poſſiamo i ſommi sforzi lungamente ſoſtenere, ſenza prendere da tempo in tempo qualche ripoſo. Mentre queſti sforzi ſi fanno, le vene del collo, della fronte, e delle tempia coſtantemente veggonſi aſſai più del naturale diſteſe, per eſſervi allora il ſangue con maggior forza ſpinto, per la contrazione, che ſoffre l' addomine, le di cui vene grandi ſono piene di queſto fluido: poichè ſi oſſerva, che la quantità, e la capacità di tutte le vene del corpo è molto più conſiderabile di quella delle arterie.

313. Quando il ſangue viene ad eſſere così for-

fortemente compreſſo nelle vene, dee il ſuo corſo proporzionalmente ritardarſi nelle arterie; dove adunandoſi eſſo in gran copia, acquiſta una forza di ſalire 4 piedi di più; onde l' intera ſua altezza negli sforzi della cavalla ſarà 13 piedi e mezzo (§. 30): gli sforzi del cane producono al ſuo ſangue una ſalita di 24 pollici, e per conſeguenza una forza totale di 8 piedi, e 8 pollici (Tav. IV, pag. 42): e queſta ſi è la cagione, per cui il ſangue ſpinto più fortemente ne' muſcoli, gli fa contrarre con maggior vigore.

314. Ma il corſo libero, e naturale del ſangue arterioſo nelle vene non è ſolamente ritardato dalla compreſſione operata dall' addomine in quelle vene, che ſcorrono per la ſua ſuſtanza; ma di più quando queſte vene (che poſſono riguardarſi, come tanti gran ſerbatoj di un neceſſario, e troppo abbondante licore) troppo con la loro ſoverchia pienezza a queſta compreſſione reſiſtono, quanto la loro reſiſtenza è maggiore, altrettanto più quel ſuddetto libero natural corſo del ſangue arterioſo ne viene impedito: ed eſſendo il cuore ſimile intanto ad un molino ad acqua, la cui ruota ſia ſpinta da fiotti, che da ogni parte alla ſua volta concorrono, dee neceſſariamente la ſua forza abbatterſi, e divenir languida; ed in queſti caſi non vi è chi non ſappia, che la flebotomia è quella, che rimette eſſo cuore in forza, ed il priſtino ſuo vigore gli rende.

315. Se il corſo del ſangue è, per difetto organico, ritardato in qualche parte, maggior copia allora ne paſſerà per le altre parti del corpo: quindi è, che gli uomini ſmozzicati ſono ordinariamente ſoggetti a frequenti emorragie: queſta ſi è ancora la ragione, per cui lo ſcirro del fegato, o della milza ſuol produrre vomiti di ſangue: e con queſto ſimilmente ſi ſpiega, perchè il fegato creſce di volume, quando la milza è tagliata.

316. Conforme per una più forte preſſione dell'

addomine su' vasi sanguigni, la forza del sangue nelle arterie, e nelle vene molto si accresce; così molto ancora dee diminuirsi, quando i suddetti vasi sono più languidamente premuti. E perciò se nell' idropisia si caccia fuori una gran quantità d' acqua in una sola operazione, vi è pericolo, che l'infermo non possa soffrirla senza morire: onde per evitare questo pericolo, quando nella cavità del basso ventre ristagna molt' acqua, non si fa questa uscir fuori, se non se in più volte, acciocchè le parti dilatate dell' addomine abbiano il tempo di contrarsi, e di comprimere bastevolmente i vasi sanguigni, i quali anno una larghezza, e capacità sufficiente a poter contenere ogni più considerabil copia di fluido, di cui vengano, dopo ciascun pasto, ripieni.

317. Così noi vediamo, che una piccola evacuazione, prodotta da un clistere, fa talvolta venir meno un infermo: segno si è questo, che la forza vitale del sangue è allora diminuita.

318. Perciò la diarrea, e la purga debbono sensibilmente scemar vigore al sangue, non solamente per la gran quantità di siero, che fanno scaricar negl' intestini, ma ancora per lo semplice votamento delle loro cavità. Ogniqualvolta la massa sanguigna viene ad essere in tal guisa scemata, la superficie del corpo ben lungi allora di mandar fuori per via della traspirazione quella solita copia di umore sottile, ritrovasi talvolta in una disposizione piuttosto di assorbire a se particelle di materia esterna; il che ci rende più sensibili agli effetti del freddo.

319. Quando i vasi sanguigni sono per salasso ad un certo segno votati, ritrovandosi allora in essi minor copia di sangue, minor copia ancora dovrà in egual tempo passarne per li ventricoli del cuore, il quale ritrova la resistenza nelle arterie anche a proporzione diminuita; onde la forza del polso similmente si scema: ed il sangue essen-

essendo, per lo stesso motivo, spinto con minor forza ne' vasi capillari, vi soffrirà più languido strofinamento, e vi sarà per conseguenza maggior perdita di calore.

320. Quando si apre una vena, il moto del sangue non solamente in essa, ma nell' arteria corrispondente ancora si accelera; ond'è, che più felici riescono i salassi, quando si fanno vicino alla parte affetta; perchè i vasi capillari di questa parte, ne' quali sta ringorgato, e trattenuto il sangue, sono in questa maniera sbarazzati più presto, che non sarebbero, facendosi l'incisione in una vena lontana. Ma questo effetto si otterrà meglio nel cominciar della malattia, prima che l' ostruzione abbia preso gran piede; perchè se l' ostruzione si è molto avanzata, il salasso servirà per accrescere piuttosto, che per diminuire l' infiammazione. E siccome spesse volte avviene, che una cavata di sangue, o fatta a proposito, e nella giusta dovuta quantità, o giudiziosamente tralasciata, sia di una somma conseguenza per un infermo; così tutta la prudenza di un saggio, ed avveduto Medico si richiede per sapere, quando, e qual quantità di sangue debba cavarsi per diminuirne la forza. Ed in generale poichè il nostro corpo è una macchina così artificiosamente composta, che la sanità da un concorso d' infinite circostanze dipende, non è meraviglia, se quando le sue parti sono sconcertate, vi bisogna la mano di un bravo Medico per ristabilirle. Se gli Empirici audaci fossero ben persuasi di questa verità, non ardirebbero di arrischiarsi con tanta franchezza: ma la loro ignoranza è quella, che li difende.

321. Quantunque la forza delle pareti delle arterie, e vene le più sottili sia più piccola a proporzione del loro minor diametro; ciò non ostante poichè la somma delle pressioni è proporzionale alla superficie interna di questi vasi, se l' altezza del fluido rimane la stessa, potrà anche la forza

za delle pareti de' vaſi i più piccoli uguagliare bene, ed anche ſuperare tutti quei sforzi, che da' licori contenutivi poſſono farſi maggiori: della ſteſſa maniera reſiſtono agli sforzi del ſangue le pareti de' vaſi più grandi; dunque le forze de' vaſi ſieguono la proporzione delle loro circonferenze.

322. I vaſi poi linfatici, che partono dall'eſtremità delle arterie capillari, e che ſono come fuor del corſo della circolazione, ſiccome non debbono ſoſtenere tutto il pieno sforzo del ſangue arterioſo, ma ſervono a ſeparare lentamente, ed a traſportare quella parte più ſottile del ſangue, deſtinata alla traſpirazione, nutrizione, ec.; così la forza delle loro pareti è minore di quella delle pareti de' vaſi ſanguigni, conforme coſta dall' Eſp. XIV §.232; ove oſſervammo, che l'acqua, che con una forza non maggiore di quella del ſangue arterioſo veniva gittata nelle arterie, dopo eſſere uſcita molta copia di ſangue dalle vene, liberamente paſſava per li vaſi ſeparatorj, e dilatava ſenſibilmente tutte le parti del corpo: e noi vediamo, che ſiccome molto languida è la forza elaſtica tanto di queſti vaſi, quanto de' liquidi, che vi paſſano, così le oſtruzioni in quelle glandule formanſi più volentieri, in cui i ſuddetti vaſi ſono in maggior numero, ed attorcigliati, ed avviticchiati inſieme più ſtrettamente.

323. Quantunque in un animale vivo radamente accade (ſe pure accade), che le parti del corpo ſieno tutte così generalmente piene a ribocco, e dilatate di fluido, come ſi ſono vedute in queſte ſperienze fatte ſu i cani, §. 232; ſpeſſe volte però avviene, che impedita l' ordinaria evacuazione di alcuno degli umori eſcrementizj, più abbondante ſi faccia la ſeparazione degli altri; come per eſempio, quando per una eccesſiva diarrea, troppa copia di ſiero cola nella cavità degl' inteſtini, ſi ſcema allora la traſpirazione, e ſcarſeggia lo ſputo: al contrario nella ſchinanzia arreſtandoſi il

corſo

corſo del ſangue, abbonda la ſaliva: così ancora nel vajuolo ſi ſputa aſſai, perchè manca la traſpirazione; e queſto difetto di traſpirazione ſoventemente produce ancora uno ſpurgo maggiore di moccio per le narici, e ſuol talvolta partorire dolori di reumatiſmo, cagionando un maggior corſo di fluidi nelle fibre muſculoſe, conforme abbiamo veduto accadere ne' muſcoli de' cani, che ſono ſtati i ſoggetti delle noſtre ſperienze.

324. Bevuta una gran copia d'acqua, come tre, o quattro pinte in una volta, ſi ſono oſſervate talora le parti del corpo tutte, infin le dita ſteſſe gonfiarſi: in queſto caſo biſogna ſenza dubbio, che quella parte d'acqua, che non ſi è, per così dire, incorporata colla maſſa ſanguigna, paſſi liberamente nelle arterie linfatiche, e ne' vaſi ſeparatorj; e perciò il bevere acqua copioſamente ſembrerebbe giovevole in molte maniere di oſtruzioni di queſti vaſi.

325. Poichè le pareti di queſti vaſi, deſtinati alla ſequeſtrazione degli umori, ſono aſſai più deboli delle pareti delle arterie, dond' eſſi partono, e poichè le arterie capillari ſono baſtantemente forti per ſoſtenere, ſenza gonfiarſi, tutta l' impetuoſità, c'ha il ſangue, allorchè col corpo ſi fanno violenti eſercizj; ſi può ragionevolmente conchiudere, che i tumori infiammativi, e di altro genere debbono ſoventemente attribuirſi al ſiero, o alla linfa; la quale, eſſendo, quando le arterie capillari ſtanno intaſate, con maggior forza ſpinta ne' detti vaſi ſeparatorj, e dilatandogli agevolmente, produce le pulſazioni di queſti tumori, i quali premendo poi anch' eſſi i vaſi ſanguigni, conforme ſi è oſſervato nell' Eſp. XVI §. 257, fanno neceſſariamente paſſare il ſangue con maggior difficoltà nelle vicine arterie capillari; onde naſce un più forte ſtropicciamento, ed un maggior calore: e queſto calore infiammativo molto notabilmente ſi avanza, ſe i vaſi ſono ſpoglia-

gliati della loro parete mucilaginosa ; il che avviene allora, quando del loro invoglio *olioso* sono svestiti i globetti sanguigni : e perciò ne' catarri ritrovandosi i vasi separatorj, per lo difetto della traspirazione, soverchiamente ripieni, possono tanto col comprimere le arterie capillari, quanto col distruggere la perfezione della mistura del sangue, produrre il calor della febbre. Gli Anotomisti ann' osservato, che legando le vene jugulari di un cane vivo, ed accrescendosi per tal mezzo la forza del sangue verso la testa, la testa si gonfia ; ann' osservato ancora, che legando la vena cava, si riempie d'acqua l'addomine. Così accade, che veggonsi comparire le infiammazioni maligne, ogniqualvolta i globetti del sangue sono disciolti a segno, che possono facilmente introdursi ne' più angusti canali separatorj.

326. A queste sperienze, concernenti alla forza delle pareti de' vasi sanguigni, non sarà fuor di proposito l'aggiugnerne certe altre, da me fatte dieci anni sono, per dimostrare la forza del periostio, e de' legamenti delle articolazioni.

327. Dalla gamba sinistra di una vacca di circa nove settimane cavai quell'osso, che si estende dalla falce fino al pasturale, a cui è commesso per quella specie di articolazione, che chiamasi *ginglimo* ; e dopo aver tolto da quest' osso tutt' i tendini, i legamenti, ed il periostio, ne forai il capo inferiore con un succhio, e nel forame vi feci passare una piccola verghetta di ferro, sotto alla quale legai intorno all' osso una fune con nodo scorsojo, che veniva dalla verghetta appunto impedito di scappare : indi attaccai l'altro capo dell' osso con una grossa corda alla soglia di una porta ; ed introdotta dentro il suddetto cappio scorsojo l'estremità di una lunga barra di ferro, appoggiai la barra sopra un punto fisso per modo, ch' ella mi servisse di leva ; e così sospendendo all'altro braccio di questa leva diversi pesi, ritrovai, che la resisten-

ſiſtenza, che fa il capo all'eſſere ſtaccato dal corpo di queſt' oſſo nel luogo della *ſinfiſi*, è uguale al peſo di 119 libbre, quando l'oſſo è ſpogliato del perioſtio.

328. Ed avendo fatto la medeſima eſperienza nell' oſſo della gamba deſtra, ſenza toglierne il perioſtio, ritrovai, che ſoſteneva 550 libbre di peſo.

329. Eſſendoſi dunque, per la prima di queſte due ſperienze, la tenacità della materia viſcoſa, che congiugne per *ſinfiſi* la teſta di queſt' oſſo al ſuo corpo, ritrovata uguale al peſo di 119 libbre; ſe queſte ſi ſottraggono da 550, che vagliono la forza del medeſim' oſſo guernito del perioſtio, 431 libbre rimarranno per la forza di queſta membrana; la quale tra gli altri uſi, vale moltiſſimo per fortificare, ed unire inſieme le oſſa, a cui ſta fortemente attaccata. La circonferenza di queſt' oſſo nella *ſinfiſi*, dove ſtaccoſſi, era di circa quattro pollici; onde la forza di un pollice quadrato di perioſtio, uguaglia il peſo di circa 100 libbre; ed è per conſeguenza molto maggiore di quella, che abbiamo ritrovato, avere le tuniche delle arterie, e delle vene, proporzionando ſempre il ſovrano Autor della Natura le forze di tutte le parti del corpo agli uſi diverſi, a cui debbono quelle parti ſervire.

330. Feci, che foſſe nella ſteſſa deſcritta maniera ſeparatamente tirata la giuntura di una delle gambe, dopo averne tolto i muſcoli, ed i nervi; e ritrovai, che la forza de' legamenti, che abbracciano queſt' articolazione, era di 830 libbre; dal che ſi vede, qual cura abbia avuta il noſtro Creatore di prevenire le luſſazioni, e quanto ci abbia *muniti di oſſa, e di nervi*. Giob.X. 11.

331. Siccome per ſeparare la *ſinfiſi* dell' oſſo da noi adoperato in queſta Eſperienza, vi è biſognata una forza di 550 libbre; così una ſimil potenza dee la Natura eſercitare, per far creſcere
in

in lunghezza quest' osso a questa giuntura; non già che avessimo a supporre, che queste fibre sieno da qualche forza, come nella presente sperienza, tirate verso le loro estremità; ma dovendo la Natura allungare, per l'accrescimento del corpo, le fibre ossee, si serve del calore per produrre questo effetto; ed il calore esercitando la sua forza in ciascun punto della fibra, la fa graduatamente allungare; ma intanto la somma intera di questa potenza dee superare la resistenza di tutte le fibre, che uniscono la giuntura.

332. Non credo, che sarà cosa aliena dal nostro soggetto il rapportare qui alcune sperienze, che il dottissimo, ed ingegnoso Pietro van Musschenbroek, Professore di Filosofia in' Utrech, ha fatte intorno alla tenacità di diverse sustanze animali. Conforme dunque ha Egli esperimentato nella sua *Introduz. alla coerenza de' corpi solidi*, Esp. XCIII, e segu., i fili di seta semplici, come si traggono da' bozzoli, in cui stanno racchiuse le crisalidi, sostengono, prima di spezzarsi, il peso di 80, 85, e fino a 90 grani.

333. Cinquantasette de' suddetti tenui fili di seta, che torti un poco insieme, formavano la grossezza di un pelo del capo, non poterono rompersi con un peso minore di 4845 grani; onde 85 gr. fu il peso, che ciascuno di loro separatamente sostenne.

334. Un capello umano, ch' è per conseguenza 57 volte più grosso di un filo di seta, sostenne fino al peso di 2069 gr., e poi spezzossi: era questo capello molto sottile, e poco avanti dal capo di un uomo giovine, e sano era stato strappato.

335. Sette di questi capelli attorcigliati insieme facevano la grossezza di un crine di cavallo; e senza attorcigliarli, sostennero 9635 grani.

336. Provata con varie sperienze la tenacità del crine di cavallo, si trovò di 7970, o 7920 gr.; il crine dunque 399 volte più grosso del filo di seta, è 4 volte e mezzo men forte; poichè se un filo

filo di ſeta ſoſtiene 85 grani, 399 uniti inſieme avrebbero ſoſtenuto il peſo di 33915 grani.

337. Un filo di quei di aragno, ſedici de' quali vagliono la groſſezza di un capello umano, ſoſtenne 150; e 16 di queſti fili 2400. gr.

338. Ventitrè fibre, o fili di lino, che avvolti inſieme, uguagliavano la craſſizie di un crine di cavallo, ſoſtennero 11710 gr.; ciaſcuno di queſti fili guardato col microſcopio ſembrava compoſto di altri almeno 14 ſottili filuzzi.

339. Se dunque ſupponiamo, che tutt' i ſoprammentovati fili ſieno della groſſezza di un crine di cavallo, ſoſterranno ciaſcuno i ſeguenti peſi.

Il filo di ſeta	grani	33915
—— di aragno		15800
—— di lino		11710
Il capello umano		9635
Il crine di cavallo		7970

Onde ſi deduce, che i fili ſono, quanto più ſottili, altrettanto più forti.

340. Una corda di budello, o ſia corda da violone, groſſa quanto un crine di cavallo, ſoffrì tre volte più peſo.

341. Una ſtriſcia di cuojo vitellino larga 0.4, e groſſa 0.08 di poll., appena ſoſtenne 80 libbre.

342. Una ſtriſcia di cuojo di bue, la di cui larghezza era 0.4, e la craſſizie 0.18 di poll., reſſe 380 libbre; del che può farſi uſo per eſtimare la forza delle correggie, che tengono ſoſpeſe le ſedie di Poſta; poichè ſe una ſtriſcetta di 4 linee $= \frac{1}{3}$ di poll. regge 380 libbre, una ſtriſcia larga 3 pollici ne reggerà 3420; e venti della ſteſſa larghezza, unte bene con qualche untume, ed unite inſieme in maniera, che formino una ſola correggia, ſoſterranno 68400 libbre di Amſterdam, o 63612 libbre ingleſi; perchè la libbra di Amſterdam ſta a quella d' Inghilterra, come 93 a 100: il pollice del Reno, operato dal Sig. Muſſchenbroeck, al

al pollice inglese ha la stessa proporzione di o. 752. a 1.

343. Con molte sperienze ancora è stato dimostrato, che le corde contorte sostengono un peso molto minore di quel, che sosterrebbero tutt'i fili non torti, che le compongono; e che un filo di canape, della grossezza di un capello di donna, è più forte di un egual filo ritorto all'ordinario, nella proporzione di 170 a 20; scoperte, che sono di un uso grande in molti casi.

344. Egli è noto, che le corde ritorte se s' inumidiscono, perdono lunghezza; perchè l' umido, che s' insinua tra' fili ritorti, gli dilata, e dilatandogli, fa, che la fune si accorci: al contrario i fili semplici non ritorti, posti all' umido si rilassano, come fanno le fibre degli animali, quantunque non tanto, quanto quelle del lino.



VEN-

VENTITRESIMA ESPERIENZA.

Intorno alla forza dello Stomaco.

345. NOn folamente fulle arterie, e vene, ma ful condotto degli alimenti ancora ho fatto diverfe fperienze idrauliche, ed idroftatiche, adattando, mentre le budella erano ancora calde, a ciafcun de' loro capi diverfi cannelli di diverfa altezza, ed operando nella maniera fteffa, che fi è altrove narrata.

346. Applicato un cannello alla ftrozza di un cane, vi verfai dentro tant' acqua calda, finchè ripieno lo ftomaco, fe gli avanzò l'acqua 36 pollici fopra nel fuddetto cannello. Non potè lo ftomaco foffrire tal forza, ma crepò per lo lungo verfo il piloro al di fopra; e laddove crepò, la fua circonferenza non era maggiore di 7 pollici e mezzo: non fu tal forza valevole a far paffare l'acqua nel piloro, quantunque in altri cafi fia paffata negl' inteftini: lo ftomaco di un altro cane crepò verfo la parte finiftra la più gonfia per una colonna d' acqua di 30 pollici.

347. Mifurando lo ftomaco diftefo di un altro cane, ne ritrovai l'intera fuperficie uguale a 80 pollici quadrati, i quali multiplicati per l' altezza dell'acqua nel cannello, 36 pollici, danno il prodotto di 2880 pollici cub., uguali a 104 libbre, che fono la preffione fatta dall'acqua fulle interne pareti del ventricolo: e fe la fua maffima fezione traverfale fi prende di 30 pollici quadrati, la preffione, che quando crepò lo ftomaco, foftennero dall' acqua le fibre di quefta fua maffima fezione, farà di 39 libbre: dal che fi vede, quanto fi fieno ingannati il Borelli, ed il Pitcarn, ftimando, che la forza delle fibre dello ftomaco foffe uguale a 12951 libbre; poichè noi poffiamo con ragione con-

chiudere, che la forza, che anno queste fibre, durante la vita, non debba essere maggiore di quella, che un istante dopo la morte le rompe, e che la forza, con cui il diaframma, ed i muscoli dell' addomine premono lo stomaco, anche negli sforzi i più violenti, che far si possono, mai non arrivi, a superare il peso di una colonna di mercurio, la cui altezza sia due pollici, e la base uguale alle loro aje, o sezioni, conforme si è veduto nell' Esp. CXVI della Statica de' Vegetabili. Così ancora, che la somma delle pressioni, che fanno il diaframma, ed i muscoli dell'addomine, e lo stomaco stesso sulle materie, che vi si contengono, non equivalga ad un pezzo il peso di due pollici di mercurio, è cosa già dimostrata nell' Appendice della medesima Statica, Esp. VII; nella quale applicato alla bocca di un grosso mantice da fabro un cannello con del mercurio dentro, osservammo, che i soffj più gagliardi del mantice a gran pena potevano sollevar due pollici di mercurio nel cannello; e poichè questo soffiar del mantice, manifestamente si vede, che vale più di qualunque più forte soffiamento, o eruttazione d' aria, che possa farsi dallo stomaco il più che si voglia disteso, ne viene in conseguenza, che non giunga mai lo stomaco, nello stato di sua maggior distensione, con tanta forza a comprimere le materie, che sono in esso racchiuse.

348. Se noi dunque supponiamo, che la superficie dello stomaco, quando è pieno, sia uguale a 80 pollici quadrati, e che le materie in esso racchiuse vengano sì dalla sua contrazione, come da quella del diaframma, e de' muscoli dell' addomine, premute con una forza uguale al peso di una colonna di mercurio un pollice alta; la forza totale della pressione, che ricevono queste materie, sarà di 39 libbre, che vagliono appresso a poco il peso di 80 pollici cub. di mercurio: ma troppo grande sembra tal forza, se si pon mente alla

alla velocità, con cui l'aria eſce da' mantici, allorchè ſolleva il mercurio ad un pollice di altezza nel ſoprammentovato cannello; onde io credo, che la metà di queſta forza, cioè a dire 20 libbre in circa, ſia la più proſſima a quella, che lo ſtomaco adopera nel premere gli alimenti.

349. Una sì picciola preſſione non può produrre, ſe non ſe un picciol effetto nella digeſtione degli alimenti; la quale perciò meritamente ſi vuole, che avvenga per molte altre cagioni; come per eſſere il cibo triturato da' denti, e meſcolato prima in bocca colla ſaliva (ch' è un lievito pieno d'aria molto elaſtica); e poſcia nello ſtomaco co' licori, che ſono dalle ſue glandule copioſamente ſpremuti: ſtando ivi queſta maſſa così ben macinata, ed umettata, i ſuoi principj attivi, abili a dilatarſi, uniti col calore di eſſo ſtomaco, la diſpongono a qualche grado di fermentazione: alla ſua ſoluzione molto poi contribuiſce non ſolamente il periſtaltico moto muſcolare del ventricolo, ajutato dalle pieghe increſpate, e da' piccoli rialti della tunica velloſa, i quali ſi adoperano a più intimamente miſchiarla, ed a vie maggiormente diſcioglierla; ma vi contribuiſce altresì la continua vicendevole azione del diaframma, e de' muſcoli dell'addomine, che alternativamente agiſcono circa mille, e dugento volte per ora.

350. L' uſo di queſte due preſſioni, che gli alimenti ricevono nello ſtomaco, ſi riconoſce dall' eſſerſi con reiterate ſperienze oſſervato, che ſe lo ſtomaco ſi ritrova la notte ripieno di una ſoverchia quantità di cibo indigeſto, che lo travaglia; e la perſona, che ne patiſce l' incomodo, iſpira per qualche tempo profondamente (a ſegno quaſi di ſoſpirare), ricevendo allora eſſo ſtomaco una preſſione, da queſti più grandi abbaſſamenti del diaframma accreſciuta del doppio. avviene, che aſſai più preſto ſia liberato da quel peſo, che lo moleſta.

351. Quando nelle arterie dello ſtomaco di un cane ſi è avuta a fare injezione colorata, e per meglio aſciugarlo, vi ſi è ſoffiata aria dentro; l' acqua allora, che, ſiccome abbiam detto nella XXI Eſp., faceaſi ſcorrere per le arterie, e vene, perchè ſi foſſero votate di ſangue, abbondevolmente ſcorreva per le vene, che non avevano ricevuto injezione: dal che ſi vede, che meno ſangue ſcorre per li vaſi dello ſtomaco, quando la ſua cavità è piena di cibo, che quando è vota; e ſi può sì da queſta, come da molte altre ſperienze concludere, che ove lo ſtomaco ſia per eccеſſo di cibo ſoverchiamente diſteſo, e contienga per conſeguenza poco ſangue ne' ſuoi vaſi ſanguigni, non ſolamente debba eſſer egli più freddo, atteſo il ritardamento del moto del ſangue, il qual ritardamento, noi troviamo, che dopo ciaſcun ordinario paſto è conſiderabile di alquanti gradi; ma che più ſcarſa ancora ſarà la ſeparazione di fluido, che faraſſi nelle glandule di eſſo ſtomaco; laddove ve ne biſognerebbe una copioſa quantità, per penetrare una sì gran maſſa di cibo: ond' è, che ſeguir dee una travaglioſa indigeſtione.

352. Poichè maggior copia di ſangue contengono i vaſi ſanguigni dello ſtomaco, quando è voto, che quando è pieno, queſta maggior copia di ſangue, che ſcorre verſo lo ſtomaco voto di un uomo digiuno, è probabile, che gli accreſca l' appetito; e queſta è forſe la cagione, per cui ſi fa meglio la digeſtione nell' inverno, che nell'eſtate; poichè nell' inverno eſſendo aſſai minore la quantità di fluido, che ſi caccia fuori per via della traſpirazione, aſſai maggiore è quella, che reſta ne' vaſi; onde il ſangue viene con maggior forza ſpinto nella ſuſtanza dello ſtomaco, così come in tutte le altre parti del corpo; e conſeguentemente produce maggior calore, e laſcia nelle glandule di eſſo ſtomaco maggior copia di liquido, la quale facilita l' ordinaria

dige-

digeſtione de' cibi. L'accreſcimento dell' appetito, che ſi eſperimenta ne' primi inſulti delle pleuriſie, ſi ſuppone anche un effetto del ſangue, che più copioſamente ſcorre verſo lo ſtomaco, quando il ſuo corſo è ritardato nella pleura.

353. Per eſperienza fatta ſull' eſofago, ritrovai, che ogni piccola forza d' aria, o d' acqua era baſtevole a dilatarlo. Quando dunque dalla cavità dello ſtomaco ſi ſolleva qualche poco d' aria nell' eſofago, ſi dilata allora queſto canale, e dilatandoſi là, dove ſi fa ſtrada tra l'aorta diſcendente, ed il cuore, comprime queſt' arteria; onde il ſangue ne viene ſubito con maggior forza ſpinto verſo la teſta, e cagiona quelle brevi vertigini, a cui ſono ordinariamente ſoggetti coloro, che patiſcono di flati.



VENTIQUATTRES.ESPERIENZA

Intorno alle Budella.

354. AVendo tagliato ad un cane, appena che fu morto, il duodeno ſotto al piloro, vi verſai dentro acqua calda per mezzo di un cannello applicatovi: e quando l' acqua fu all' altezza di due piedi nel cannello, queſta forza la fece ſcorrere per tutta la lunghezza degl' inteſtini, finchè uſcì per l' apertura del podice. Poca reſiſtenza facevano gli eſcrementi nell' inteſtino retto, ſtantechè erano liquidi, e non modellati.

355. Ma applicato il cannello alla ſtrozza di un altro cane, e verſandovi acqua a ſegno, che ne crepò lo ſtomaco, ed uno degl' inteſtini, impedita dagli eſcrementi duri, che ſtavano nell' inteſtino retto, non potè queſt' acqua paſſare più oltre.

356. Da queſta eſperienza conoſciamo, quanto ſia importante, in alcune oſtruzioni doloroſe degl' inteſtini, ajutare con criſtei l' operazione de' ſolutivi; i quali altramente ſaranno per recare più danno, che utile; poichè ſenza potere uſcire, e trar fuori le materie nocive, accreſceranno la doloroſa tenſione degl' inteſtini.

357. Io vedo bene, che mancava in queſta ſperienza il moto periſtaltico degl' inteſtini, il quale in vita accelera molto lo ſcender giù delle materie, che ſono in eſſi contenute; ma quello, di cui dobbiamo temere, ſi è, che quando nel dolore *iliaco* ſi ritrova in qualche parte del budello qualche intoppo, o ſia oſtruzione formata o da materie fecciofe, o da flati, che dilatano quelle cavità, ſe tal diſtenſione è ſuperiore alla forza del ſangue arterioſo, dovrà neceſſariamente arreſtare il corſo del ſangue in quella parte; onde ſiegue il ritardamento del moto periſtaltico, e l' infiammazione del budello; la quale ſe non è preſto riparata, ſuole pur troppo ſpeſſo terminare colla cancrena.

VEN-

VENTICINQUES. ESPERIENZA.

Intorno a' Lavativi.

358. TAgliai l' inteſtino retto di un cane, e per via di un cannello v' infuſi dentro acqua calda; la quale paſsò appoco appoco per la valvula dell' inteſtino cieco, e da budello in budello arrivò ſino al piloro. L' altezza di queſt' acqua nel cannello era di cinque piedi.

359. In un altro cane ritrovai la valvula dell' inteſtino cieco così ben ſerrata, che nè all' acqua, nè all' aria permiſe l' ingreſſo, nemmeno dopo che n' ebbi evacuate le fecce.

360. Adattai il cannello all' inteſtino retto di un terzo cane, e lo riempii d' acqua calda ſino all' altezza di 20 pollici; ma non paſsò l'acqua 6, o 8 pollici dopo l' inteſtino retto, che fu impedita dalle fecce, che pure non erano baſtantemente ſode per poter prendere la forma degl' inteſtini; e tolte che furono queſte fecce, paſsò l'acqua liberamente per la valvula *anulare* dell' inteſtino cieco: dal che ſi ſcorge, quanto in molti caſi ſia neceſſario il cacciar fuori per mezzo di un lavativo le materie, che ſtanno al di ſopra di queſta valvula: e cacciate queſte materie, può un ſecondo lavativo penetrare più oltre.

361. Or l' eſperienza nell' avanti paragr. 358 non ci addita forſe una ſtrada da tentarſi almeno ne' caſi diſperati, come ſarebbe nel dolore iliaco, per ſoccorrere l' infermo, con fargli un lavativo con quella forza, o da quell' altezza, che foſſe ſtimata a propoſito? Queſto rimedio, io credo, che potrebbe facilmente paſſare ſino alla parte affetta; e forſe non ſolamente aprirne il paſſaggio, ma colla ſua propria virtù calmarne ancora l' infiammazione, e prevenire la cancrena: ma quanto più

debole ſi troverebbe l' ammalato, tanto minore dovrebbe prenderſi l'altezza per fargli il lavativo; perchè altrimenti potrebbe la forza di queſto lavativo eſſer maggiore di quella del ſangue arterioſo; e cagionando oſtruzioni, o rallentando troppo il moto del ſangue nelle pareti degl' inteſtini, potrebbe mettere in periglio la vita.

362. Se con queſto metodo ſi faceſſero a cani viventi diverſi lavativi di diverſa qualità, e da diverſe altezze, vi ſi potrebbero fondar ſopra più certi giudizj, per operare qualche coſa con ſicurezza, e per vedere, ſe da tal pratica ſi può ragionevolmente ſperare qualche profitto.

ANNOTAZIONI.

Il Sig. Hales in molti luoghi di queſta opra ſtabiliſce, che la ſalute conſiſta nell' equilibrio, o ſia uguaglianza di forze tra' fluidi, e i ſolidi, ancorchè egli ben ſappia, che gli uni, e gli altri ſono pure macchine, le quali non anno da loro ſteſſe veruna forza, e che in rigore la parola di equilibrio non è competente in queſto ſoggetto, e che molto più propria ſarebbe la voce *contrappeſamento*, per iſpiegare quell' alternativa giuſta di azione, e di reazione. Molti Medici vi ſono, che abbagliati dallo ſplendore ſparſo dalle Meccaniche ſulla Medicina, vogliono tutto riferire non già alla Meccanica, ma a quei termini di *meccaniſmo*, di *equilibrio*, di *azione*, e *reazione*; e con queſto gergo pretendono di acquiſtarſi il nome di Meccanici. Ma queſto ſarebbe poco, ſe non voleſſero formar Meccaniche a lor talento, e roveſciare le regole più certe di queſta Scienza, maſſime con quel loro falſo aſſioma, che le velocità de' fluidi, ſpinti colla ſteſſa forza, creſcono negli orifizj de' vaſi, ſecondoch' eſſi vaſi ſi riſtringono, o ſecondochè i vaſi vicini, e conjugati vengono ad intaſarſi: poichè con queſto principio erroneo ſpiegano tutte le malattie, e ſe altro non foſſe, la febbre, che n' accompagna una infinità, e le convulſioni, che fanno una claſſe di morbi molto numeroſa. Nè ſi fermano

mano qui ; ma danno alla materia una forza motrice , talchè possa da se stessa accrescersi il moto , secondo le resistenze , che incontra . Anno in somma questi Valentuomini adottato tutti gli errori , che i più zelanti Cartesiani del nostro secolo confessano, che il gran Descartes non abbia sfuggiti , ma che oggigiorno è vergogna il riconoscerli per tali (Veggasi l' *Analisi de' principj* del Signor Cartesio per il Sign. Parent. Vegganfi le *lezioni* del Sign. Molieres , *Vol.* 1., e 2.); e sopra questi bei principj vogliono stabilire un'arte così importante per la salute, e per la vita del genere umano. Non sarebbe forse di ragione il non volere ammettere per fondamenti della Medicina, se non se i principj i più certi, che sappiamo, e per la verità de' quali potremmo scommettere tutto il nostro, poichè ne va sovente la vita degli uomini? e pure a questo si pensa il meno; e spesse volte quelle persone stesse, che insegnano questa scienza, non anno maggior fede a' loro principj , che se insegnassero una favola; tanto poca cura si prendono di scoprire la verità, e tanto disprezzo fanno delle utili fatiche di quei Moderni, che veggonsi a lei più vicini appressarsi, come sono Borelli , Pitcarn, Keil, Michelotti, Boerhaave , ed altri. Questi pretesi Meccanici, per ispiegar tutto più meccanicamente , mai non ricorrono a potenze motrici, e non anno difficoltà di supporre nel corpo animale il moto perpetuo bell' e trovato, e non dipendente da veruna potenza motrice; e quel ch'è peggio, lo fanno a lor talento crescere, e diminuire, secondo le occorrenze. Comandano ad una molla tesa di agire, di andare, e ritornare, non ostante che la forza , che la tiene tesa , sussista con tutta la sua energia; siccome comandano ancora a fluidi di passare più presto per li canali più sottili, e ristretti; senza la qual cosa più non potrebbero veramente sostenere i loro sistemi. Vi è bene una maniera spedita, e chiara, per render ragione di quanto accade nel corpo umano, sì nello stato di sanità, come in quello di malattia; e questa maniera non consiste in altro, che in riconoscere la nostra macchina, animata da una potenza movente , e intelligente . Ma questo sarebbe per loro un andar da male in peggio , del che si guarderanno bene ; perchè dovrebbesi

poi

poi dire, che si sieno ingannati quei Maestri di Filosofia, che anno loro da molto tempo insegnato, ed insegnato, come una scoperta affatto nuova, che niente l' anima abbia a fare colla macchina, in cui abita; onde anderebbero, lo ch' è peggio, a cadere in quella opinione, che tutt' i Filosofi sino a Descartes, e tutt' i non Filosofi anno tenuto sino a noi. Ecco quali sono i pregiudizj, che ci accecano. Abbiamo altre volte, ed ho io più che altri, ammirato le scoperte del Cartesio: abbiamo mille volte riso della bassa, e popolare opinione, che avevano gli Antichi intorno all' impero dell'anima sul corpo: ed ora dovremmo noi stessi abbracciarla? Dunque sinora ci saremmo risi di noi medesimi. Questo è pretender troppo da noi; ed il nostro decoro non lo comporta: il solo nome di Aristotele in fronte ad una opinione, basterebbe per render ridicola la più bella ipotesi. Questi sono i discorsi, che tacitamente si tornano a fare. Ma di grazia si è mai seriamente esaminato a fondo il sistema di Cartesio circa l' anima delle bestie? Si è veduto mai, prima di adottarlo, s'è conforme a' principj della Meccanica? Io per me sono persuasissimo, che questo sistema li sovverte, e li distrugge tutti, e che quel grand' Uomo l' ha proposto per divertirsi, ed ha voluto fare ammirare il suo ingegno a spese della verità, e dell' altrui buona fede. Che forse prima di lui non si sapeva pensare? O perchè egli è stato gran Geometra, ed Uomo di gran talento, dobbiamo per questo adottarne anche gli sbagli, e ciecamente ne' suoi errori seguirlo? Non si può forse prendere una strada di mezzo tra quella, per cui quando vivea, si andava contro a tutte le sue opinioni, e questa, che dopo la sua morte si tiene di seguirle tutte, e riceverle come tanti oracoli? E questo non è trasgredire i precetti, da lui stesso così fortemente inculcati, che di ogni cosa, prima che non siasi maturamente esaminata, debbasi dubitare, e che non bisogna arrendersi, che all' evidenza? Tutt' i Cartesiani già riconoscono, che questo grand' Uomo, per difetto di esperienze, si è ingannato nelle leggi, ch' egli ha date del moto; e non si lascerà non pertanto di seguire queste leggi, per ispiegare i

mo-

movimenti del corpo umano. Certo che il fabbricare la Medicina su principj così sospetti è un voler prendere a gioco la vita degli uomini. Mi sia intanto permesso, che non ostante tutt' i pregiudizj contrarj io dica il mio sentimento, che ho inteso approvarsi da diversi bravi Meccanici.

Il Sovrano Autore di tutte le cose ha unito a questa fragil macchina del corpo umano una potenza movente, *libera*, e intelligente, a cui egli ha dato un istinto invincibile per la conservazione del suo domicilio: questa unione è quella, che fa la vita, o sia lo scambievol commercio tra l'anima, e il corpo; e questo desiderio della vita si palesa ancora nelle azioni del più vile insetto, e ci fa conoscere, che da una potenza movente, ed intelligente regolati sieno tutt' i suoi moti. Troppo limitati sono i confini posti da Dio alle nostre cognizioni, per poter sapere, qual sia questa potenza motrice: la nostra immaginazione, che non può ricevere altre impressioni, che le materiali, mal si accostuma a ciò, che non è materia; ma non tocca all' immaginazione il dirigere l' intelletto. Possiamo noi forse concepire, che cosa è forza motrice, che cosa sia il moto, lo spazio, il tempo, ec.? I più eccellenti Meccanici non sanno la cagione della gravità più, che quel contadino, che vide la prima volta cadere una pietra, dice il Signor s' Gravesande; ed il Signor Musschenbroek, che ha faticato lunghissimo tempo intorno alla calamita, confessa, niente aver conosciuto della sua essenza: e finalmente il Signor Boerhaave in uno de' suoi discorsi pruova, che l' essenze delle cose ci sono totalmente ignote. Ma non si lascia intanto di riconoscere la gravità, la virtù magnetica, la forza di molla, come cagioni moventi, le di cui proprietà ci sono note semplicemente per gli effetti: così noi conosciamo le proprietà della calamita; così i Meccanici impiegano nelle loro macchine le potenze animate, senza intenderne, se non se gli effetti. Io vorrei bene, che questi Cartesiani aspettassero, per servirsi delle bestie da vettura, per adoperare le molle, per navigare, aspettassero, dico, di saper prima l' essenza dell' anima, della forza elastica, dell' attività, che ha il magnete;

con-

conforme tardano ad attribuire all' anima i diversi moti spontanei del corpo, perchè non si sà, dicono essi, che cosa ella sia. Sarebbe una bella cosa, che un Postiglione non volesse servirsi di un cavallo, non volesse parlargli, nè minacciarlo, sino a che non avesse determinato, se ha un' anima materiale, o spirituale, se mortale, o immortale, e se, essendo spirituale, possa distruggersi per discioglimento di parti, ch' ella non ha, o debba in altra maniera annientarsi; tutte quistioni, che non servono a niente. Ma se noi concediamo, dicono gli Avversarj, un' anima alle bestie, bisogna concederla ancora al più vile insetto. E perchè no? Non conoscono i talenti del più vil bruco, della una formica, ec., coloro, che ne parlano con tanto dispregio. E le piante, soggiungono costoro, avranno anch' esse un' anima? L' opinione universale di tutte le nazioni, che la concede alle bestie, la niega ragionevolmente alle piante: e non è lecito a Filosofi di andar tanto lungi dall' opinione volgare, che si scostino ancora dal senso comune. Finalmente l' uomo ha senza verun dubbio un' anima, ch' è una potenza movente, ed intelligente; ed in questo la Filosofia si accorda colla Religione, colla ragione, col sentimento comune, e col vero meccanismo.

Avendo dunque i Signori Meccanici una potenza motrice, della cui esistenza tanto può dubitarsi, quanto dubitar possiamo, che il corpo nostro sia pura macchina, e non già statua; non è egli forse assai strano, che non si servano di questa potenza per ispiegare i moti spontanei del corpo umano? Un Oriolajo, che avesse ne' suoi oriuoli un contrappeso nascosto, per esempio, in un cannello, ma che sapesse che vi sia questo contrappeso, e che agisca, non passerebb' egli per uomo stravagante, se volesse dire, che il moto del suo oriuolo dipende o dalla disposizione delle ruote, o dalla simpatia, ch' è tra l' indice delle ore, e la circonferenza del quadrante, o da uno *stimolo*, che si faccia nella catena; o credesse, che l' azione fosse cagione, ed effetto della reazione, cioè a dire, che il suo oriuolo fosse un mobile perpetuo, di cui non bisognasse cercare la forza motrice; o se finalmente senza informarsi,

ſi, ſe un contrappeſo, o una molla faccia camminare le ruote, ſi contentaſſe di dire, che Iddio è l' Autore di queſto moto? Diſſi, che un tal uomo paſſerebbe per iſtravagante; ma ſi può dire piuttoſto per ignorante, ſuppoſto, che il ſuo ſtato, e la ſua profeſſione richiedeſſero in lui tanta ſcienza, quanta ne richiede la Medicina in coloro, che la profeſſano. Ma e' non è già per iſtravaganza, o ſemplice capriccio, che i Maeſtri della noſtr' arte fanno ſomiglianti diſcorſi intorno al principio motore del corpo umano; ma li fanno piuttoſto per una certa vanità, e per un certo abito, che così lor fa parlare; poichè ſi figurano, che molto più dotti saranno ſtimati dal volgo, penſando diverſamente da lui, ed andando contro a tutt' i ſuoi pregiudizj, che ſe inclinaſſero nel ſuo ſentimento, con attribuire all'anima i movimenti ſpontanei del noſtro corpo: non vi è coſa, dicono eſſi, più facile di queſta; nè ci vuole una gran dottrina per dire, che l'anima fa il tale, e tal moto; ogni più ſciocco villano direbbe lo ſteſſo; e per conſeguenza, conchiudono, un letterato dee dire il contrario; poichè l' arte di contrariare il buon ſenſo, ſolamente perchè è il ſenſo comune, non ſi è appreſa in Logica per non farne verun uſo: ed i ſillogiſmi, e i dilemmi non ſono inventati, che per far vedere alle genti, che ſe ne ſa più di loro, e che la ragione è fatta ſolamente per li Filoſofi. E' finito, eſclamano i Partigiani di Carteſio, è finito il Meccaniſmo, è finita l' Anotomia, ſe l' opinione de' *Naturiſti*, o ſieno *Animiſti* va a prender piede: con l'Anima ſi ſpiega tutto; la Medicina s' imparerà fra due giorni, e ſarà alla portata di chiccheſia. Queſto è ciò, che da perſone per altro ſenſate giornalmente ſi dice; come ſe foſſe una giuſta cagione di ſpavento il veder troppo lume ſpargerſi ſopra un'arte così utile, ed importante: avrebbero ragione di parlare in tal guiſa gli Aſtrologi, e gli Alchimiſti, che ſe ne ſono altre volte impacciati; e quanto alla Meccanica, ed all' Anotomia, divengono queſte ſcienze più neceſſarie agli *Animiſti*, che a' *Machiniſti*. Se un Oriolajo credeſſe, che la ſimpatia delle ruote foſſe quella, che le faceſſe giocare, e che faceſſe camminare lo ſtile, molto

to meno bisogno certamente avrebbe costui di conoscere la posizione, e la relazione di questi pezzi, che non avrebbe bisogno di conoscerla quegli, che sa, che una molla, o un contrappeso imprime una tal forza, o un tal moto a quella tal ruota, la quale lo trasmette meccanicamente a quell' altra, e così in appresso. Del resto se a taluno sembrasse forse, che io a torto attribuisco a' *Machinisti* queste opinioni così assurde di *stimolo*, di *simpatia*, ed altre di questo genere, potrà costui leggere le opere de' più rinomati Meccanici del nostro secolo, o per dir meglio, del nostro Paese, intorno a' moti simpatici, intorno alle febbri, alle convulsioni, ec.; e resterà subito persuaso, ch' eglino sono Meccanici solamente di nome. Ma io ho sempre creduto, che fosse un altro il motivo, che nutrisse l' opinione de' *Machinisti*. Troppo corrotto è il cuore degli uomini per non influire nello spirito: il sentimento, che si tiene, che l' anima sia un ente di ragione, che non faccia nel corpo niente più, che il quadrante nell' oriuolo, e l' analogia delle funzioni de' bruti colle nostre ci portano a credere, o almeno a voler credere, che si possa far di meno dell' anima per ispiegare le nostre funzioni, conforme ne ha fatto di meno Cartesio, per ispiegare quelle de' bruti; al più, dicono alcuni, al più serve quest' Anima solamente a pensare; questa, dicono, è la sua essenza; poichè questi Letterati, che non sanno l'essenza di un capello, si vantano di conoscere l' essenza dell'Anima. Or se col Signor Lock si viene a pruovare, che il pensiero non è sempre in noi, o che noi viviamo talvolta senza pensare, non ne verrà egli in conseguenza, che l' anima sia una facoltà superflua, di cui non si abbiano argomenti sicuri? Io forse ne dirò troppo; ma l' incredulità, e l' irreligione, di cui vengono comunemente accusati i Fisici de' nostri tempi, cioè a dire i Cartesiani, non potrebb' ella dipendere da questi falsi principj, e render giusti i miei sospetti? poichè quando si arriva a tal grado di accecamento, che non si crede all' Anima, se non se per soddisfare alla Fede, si sta allora poco lungi dal porla affatto in obblio. Ma io credo, che sia di questi, che vogliono chiamarsi pure Macchine, come di quei,

quei, che diconsi Atei, cioè a dire che non si ritrovi nessuno di loro, che parli, come sente internamente; ma che il furore, che anno di passare per ingegni sublimi, unito con un segreto desiderio, che la cosa fosse veramente, come la dicono, gli faccia parlare così.

Se a' Cartesiani vien contrastato il privilegio esclusivo, che pretendono avere di conoscere l' essenza delle cose, e di difinirle, saranno costretti di confessare, che mettendo la Fede da parte, noi non conosciamo dell'anima altro, che le sue proprietà, o sieno funzioni, come la facoltà di pensare, di muovere, di giudicare, di volere, di ricordarsi, di sentir piacere, dolore, ec.; conforme conosciamo la calamita per la sua gravità specifica, il suo colore, la proprietà, che ha di attrarre alcuni corpi, la sua virtù polare, ed altre. Tanto è difficile il determinare, come l'anima muove il corpo, quanto lo spiegare, come la calamita muove il ferro, ed a noi basta saper, che lo muove. Ma io veggo, che insorgono dall'altra parte gli Avversarj con grandi obbiezioni. *Ogn' idea si riflette in se stessa*; dunque non può l' anima senza nostra saputa muovere il cuore, e le altre parti del corpo. Ecco un' altra difficoltà dello stesso vigore: *Non possono volersi le cose ignote*; or l'anima di un fanciullo non sa, che il suo cuore abbia bisogno di muoversi, nè quali organi si debbano impiegare al suo moto: dunque non è l' anima, che lo muove. Un' altra n'è questa: *Se l' anima producesse il moto del cuore, avremmo noi l' autorità di muoverlo, e non muoverlo, di eccitare, e di arrestare la febbre a nostro talento*; ma noi non abbiamo questa autorità; dunque l' anima niente vi agisce. Per rispondere a tutte queste difficoltà, basta solamente distinguere le diverse facoltà motrici dell'anima, come la volontà, l'imaginazione, la natura, ec.; e si vedrà primieramente, che la natura contrae senza nostra saputa la pupilla, quando volgiamo gli occhi verso un troppo splendido lume; abbassa le palpebre in un giusto grado proporzionato al bisogno; strigne i muscoli della faringe, perchè scenda giù la saliva, anche quando si dorme; fa camminare un uomo tutt' occupato di altri pensieri, sen-

ſenza che ſappia nè anche di avere in ſe muſcoli, leve, nervi, ec.; ma per ſecondo ſi vedrà ancora, che malgrado la volontà fiſſa, e determinata, la natura ci fa chiudere le palpebre, ſe un amico ci accoſta un dito a un occhio; ci fa fremere, ſe vediamo un' azione crudele; ci fa ſeguire le vie del piacere a diſpetto della ragione. Per terzo quanto all' impoſſibilità di arreſtare il moto del cuore, queſta non pruova altrimenti la ſua independenza dall' Anima, ma dimoſtra bensì l' iſtinto invincibile, che ha la natura per la conſervazione della vita: ed agli sforzi ſalutari, che da lei ſi fanno per queſto fine, anno i più eccellenti Pratici da Ippocrate ſino a Sinedham, anno, dico, attribuite le più acute malattie: il penſare, e dire altrimenti oggidì è lo ſteſſo, che innovare, che appartarſi dalla ſtrada battuta da queſti gran Maeſtri, che formarſi un linguaggio nuovo, e metterſi in iſtato di non intendere più quelli, e di più non conoſcere gl' iſtinti, e le leggi della Natura. Quindi naſce l' oſcurità, che gl' Innovatori ritrovano ne' libri degli Antichi: quindi l' ingiuſto diſpregio, che faſſi de' loro precetti, venerati da tutta l' Antichità; e quindi finalmente la cagione dipende, per cui poco è il progreſſo, che ha fatto la Pratica della Medicina, conforme atteſtano i Signori Sidenham, Baglivi, Stahl, Boerhaave, ec., i quali ſe ne ſono più volte lagnati.

FINE DEL PRIMO VOLUME.

INDICE
DELLE SPERIENZE
CONTENUTE NELL' EMASTATICA.

Qual

For-

INDICE DELLE MATERIE.

A

B

C

D

E

F

G

I

K

La-

L

M

N

O

P

S

T

V

IL FINE.

ERRORI		CORREZIONI
Pag. lin.		
11. 5	di ſangue	del ſangue
13. 18	aſcendeva	aſcendeſſe
14. 11	Signor Stahl	Signore Stahl
16. 1	non ne perdè	non perdè
23	forzi	forze
19. 20	ſopragiunto	ſopraggiunto
28. 16	aſcendente	dell' aſcendente
33. 26	ſichè	ſicchè
46. 13	142. 2	149.2
18	0. 083	0. 114
53. 14	un cilindro	un cilindro di ferro
57. n. marg.	$\frac{1}{102}$	$\frac{1}{162}$
73. 21	avverebbe	avverrebbe
94. 26	ne fanno teſtimonianza	teſtimonianza ne fanno
103. 17	pernon	per non
116. 33	bilanciamento	contrappeſamento
118. 38	ſopragiugne	ſopraggiugne
124. 13	de	del
145. 22	aurò	avrò
158. n. marg.	mettere	metterſi
180. 35	$\frac{1}{33.6}$	$\frac{1}{403}$
190. 39	4 volte, e mezzo	4 volte, e mezza
196. 14	contienga	contenga
201. 42	da male in peggio	di male in peggio
204. 14	della una formica	della formica
208. 14	Sinedham	Sydenham

ESPERIENZE,

E D

OSSERVAZIONI

DI STEFANO HALES

Intorno a' calcoli, che si trovano nella vescica, e ne' reni;

'on due Mediche Dissertazioni aggiuntevi dal Sig. DE SAUVAGES *intorno alla Teorica dell' Infiammazione, e della Febbre;*

TRADOTTE NELL' ITALIANO IDIOMA.

VOLUME SECONDO.



N NAPOLI, MDCCLII.

Presso GIUSEPPE RAIMONDI

CON LICENZA DE' SUPERIORI.

A CHI LEGGE

COll'Emaſtatica del Signor Hales, già ſai, erudito Lettore, che va conneſſa un' altra picciola Operetta, contenente alcune Sperienze, ch' e' fece intorno a' calcoli, che ſi ritrovano nella veſcica, e ne' reni, a fin di rinvenire la cagione, per cui queſte irregolari concrezioni ſi formano nel corpo umano, e la maniera, come ſi poteſſero ſciogliere, o almeno prevenirſi. Or queſta io aveva da principio promeſſo di darti in queſto ſecondo volumetto traſportata nell' Italiano Idioma colle due Mediche Diſſertazioni, che il Signor de Sauvages aggiunſe all' Emaſtatica, quando inſieme con queſta Operetta dall' Ingleſe la traduſſe nel Franceſe Linguaccio. Ma eſſendomi poi venute alle mani alcune Oſſervazioni, che dodici anni indietro pubblicò il Signor Hales intorno allo ſpecifico, che una Donzella Ingleſe, chiamata Giovanna Steſens, dava ne' mali di renella, e di pietra; e parendomi queſte Oſſervazioni aſſai utili e curioſe, nè ſapendo, che foſſero ſtate in altra lingua tradotte, ho ſtimato tradurle io dal lor originale Ingleſe, per inſerirle in queſto volume accanto a quelle prime Sperienze, acciocchè tu quì trovaſſi unite ambedue queſte operette dell' accennato celebre Autore concernenti l' iſteſſo ſoggetto. In fine di queſte Oſſervazioni intorno al rimedio della Steſens vi è ſcritto dal Dottor Hartley, famoſo Medico di Londra, un ſuccinto ragguaglio delle meraviglioſe cure, che queſta Donzella operò per diverſi anni, e per cui moſſo il Parlamento venne in deliberazione di dare a lei un premio di 5000 lire ſterline, acciocchè ſvelaſſe queſto ſuo medicamento, e per beneficio univerſale ſi faceſſe pubblico colle ſtampe. Vi ſono aggiunte ancora dal medeſimo Dottor Hartley alcune regole, che ſi debbono tenere nel prenderlo; il che ho voluto tutto far quì imprimere, sì perchè neceſſario mi pareva all' intelligenza delle Oſſervazioni

del Signor Hales, sì ancora perchè potessero far uso coloro, che afflitti sono da questi fastidiosi mali di renella, e di pietra; contro i quali, io n saprei, perchè non debba in Italia riuscir profitt vole questo medicamento, quandochè profittevolissi è riuscito in Inghilterra, in Francia, ed in alt parti di Europa. Nelle Memorie dell' Accademia de Scienze all' anno 1740 *io trovo registrata una lista di b quaranta persone, che l' adoperarono, tra le quali se contano da* 26 *o perfettamente guariti, o considerab mente migliorati; e come alcuni di questi ultimi fecero uso solamente per pochi giorni, è da creder che seguitandolo, sarebbero anch' essi arrivati ad acq stare la sanità. Il Signor Morant, a cui l' Acc demia aveva commesso di sperimentare la virtù questo medicamento, ne stende una molto dott giudiziosa Memoria, nella quale dopo avere i pr cipali sintomi descritti, che da lui si osservarono quelle* 40 *persone, delle quali, è ben da notar che nissuno fu, che nel tempo della cura avesse p duto l' appetito, o sofferto incomodo nella digestion o in alcun' altra delle principali funzioni della n tura; entra per la strada dell' esperienza ad ind gare la cagion fisica, come questo medicamento op ri, e come passando per le vie del sangue possa p tare intera la sua attività nella vescica, e non fendere intanto quelle sì delicate membrane. Ond' e stima, che se a taluno non giovi, non possa nuocer certamente, fuorchè nel solo caso che ulcerati foss i passaggi orinarj.*

Ne' Saggi Medici *pubblicati dalla Società di Ed burg* (*) *si leggono ancora molte felici esperienze di qu rimedio fatte ne' calcoli dentro e fuori del corpo Dottor Whytt, celebre Professore di Medicina in qu la Città; il quale credo, che abbia poi continu le sue osservazioni su questa materia, avendomi m indietro scritto il Signor Hales, ch' era per p blicare altre pruove da lui posteriormente avute*

buoni

(*) Vol. V. Part. II. art. LXIX.

buoni effetti dell' acqua di calcina per lo scioglimento de' calcoli. Anche ne' sopraccitati Saggi Medici *dice questo Professore, che nel caso, che l' infermo avesse qualche ulcere ne' vasi orinarj, o che superar non potesse l' abborrimento al sapone, ch' è uno de' due principali ingredienti del medicamento della Stefens, gli si possa con ugual profitto dare la sol' acqua di calcina di conchiglie, o di gusci di uova, ch' è l' altro; di cui stima anche utile il fargliene injezione nella vescica. Di quest' acqua di calcina, per dimostrare, che fosse stata nota l' efficacia molto tempo prima della Stefens, cita egli un passaggio di Olao Borrichio, che scrivendo a Tomaso Bartolino dice così:* Constat auctoritate Basilii Valentini, aliorumque, nihil in calculo profligando utilius spiritu calcis vivæ; mihique iterum, iterumque compertum, aquam calcis vivæ ostreorum, mytilorumque solvere calculos ordinarie ab ægris exsectos in mucilaginem, si aliquot dierum leni fotu in calido simul detineantur (*). *Ma oltre alla virtù della calcina, io trovo in Roberto Boyle esperimentata con ottimo successo anche quella del sapone contro il mal della pietra. Ne rapporterò quì colle sue stesse parole l' Istoria scritta al §. 4. della sua* Parænesis ad usum simplicium medicamentorum.

Priusquam artificum officinis egrediar, unum adhuc indicabo medicamentum, quod primum ibi sepositum, indeque ad Pharmacopolarum officinas translatum videtur, quod cum dico, nihil aliud quam *saponem* castilianum, aut venetum indico, uterque enim indiscriminatim adhibetur: qui cum corpus sit abundans salibus alcalizatis, oleaginosisque partibus bene combinatis, impulit me, ut quædam cum eo experimenta facerem, tamquam substantia non ad mechanicos tantum, sed ad medicos etiam usus idonea . . . . ob quam autem maxime virtutem saponem hunc pluris faciam, ex sequenti facilius historia disces.

Mer-

[*] Barthol. epist. centur. IV. epist. 76.

Mercator quidam primæ notæ, Corcagiensis in Hibernia, cum quo res mihi fuerat, conquestus est sanguinolentam sese urinam emittere, adeo ut metueret admodum, ne mercaturam deserere cogeretur, quod neque equitare ad negotia perficienda, neque ad passum unicum per plateas ambulare posset, nisi inclinato corpore urinam sanguinolentam emitteret: quare ipsi dixi, nosse me medicamentum, cujus ope, si saporem ejusdem pati posset, Deo opitulante, levandus foret. Monui itaque, ut saponis veneti cultello tantum abraderet, immitteretque in cochleare, quantum ipsum nulla compressione facta contineret, hoc est prope drachmam, parteque vacua conveniente quovis vehiculo impleta ad faciliorem remedii adeo ingrati deglutitionem, ut liberalem, ad dilutionem, ejusdem dosim sumeret, repetita bis, terve quovis die, si opus foret, dosi. Cum intra duos, tresve, si rite memini, dies hoc se medicamento quantumvis in speciem comtemnendo alleviatum sentiret, diutius eo hinc animatus uti voluit: ac gratias demum mihi ob rem bene gestam egit; quod scilicet ipso jam quadriennio hoc liber morbo fuisset, ac pro re nata quoque versum equitare posset. Addidit insuper, cum nullo eum secreto obstrinxissem, ea se fuisse in mente, ut medicamentum hoc publici juris foret, me non refragaturum, illudque iccirco se aliis quampluri-mis impertiisse, qui eodem feliciter remedio curati fuere; quæ quidem narratio eo mihi gratior extitit, quia in eo, quo degebam, loco nullum aliud ejusdem virtutis experimentum facere potui, &c.

Si vede dunque, ch' era stata già molti anni prima della Stefens conosciuta questa virtù nel sapone, e nella calcina, che i principali ingredienti sono del suo rimedio; e che nuova è forse solamente la sua maniera di combinargli insieme, e di preparargli. Onde è ben da meravigliarsi, come gli uomi-

uomini per sì lungo tempo abbiano o traſcurato, o non avvertito, o poſto in dimenticanza un tal medicamento, che ſebbene non ſempre il deſiderato effetto produce, è certo però, che lo produce moltiſſime volte, conforme l' eſperienza ce lo teſtifica di tanti ſavj ed accreditati Uomini, a' quali follia ſarebbe il non preſtar fede; e non potendo all' incontro recare il minimo nocumento, io ſtimo, che prudente condotta ſia il farne ſempre la pruova, prima di venire alla crudele, e pericoloſiſſima operazione del taglio; al di cui confronto è ben ſoffribile la nauſea di queſto medicamento, e qualche incomodo, che apporta ne' primi giorni, tanto più che può cominciarſi con picciola doſe per andarla poi di grado in grado avanzando. Intorno a queſto molte opportune regole dà il Dottor Hartley, e varie doſi preſcrive ſecondo la varietà delle compleſſioni, e le altre circoſtanze dell' ammalato; onde io per maggior comodo di chi voleſſe ſervirſene, ho fatto la riduzione di tutt' i peſi, e miſure Ingleſi a peſi, e miſure Napoletane.

Ricercando il Signor Hales nella ſua Raccolta di Eſperienze intorno alla Pietra, *quai le cagioni, ed i principj ſieno, onde queſta funeſta concrezione s' ingenera nel corpo umano, ne attribuiſce in gran parte la colpa alla qualità degli alimenti, e molto più a quella de' liquori, che non de' cibi. Perchè ſono i liquori, com' egli dice, più adattati a deporre le loro particelle di tartaro, ed il calcolo altro per lui non è, che un tartaro dell' orina. In queſto propoſito entra a parlare della qualità di alcune acque, che ſono ne' contorni di Londra, delle quali faccendo egli ſvaporare quantità uguali a fuoco di ſabbia, ha ſeparatamente peſati i ſedimenti, che laſciano, per vedere, quai di loro foſſero le più purgate e più nette. Or in queſto luogo, ch' è a pag. 39, ritroverai per l' iſteſſo verſo eſaminate alcune delle principali acque di Napoli, e notata la loro ſpecifica gravità, il peſo del ſedimento, che ne rimane, e la maniera, che ho tenuta nel farle ſvaporare col lume*

d' una

d' una candela racchiusa dentro ad una specie di for-nello di una particolar figura ; di cui non avendo per quanto io sappia, mai altri fatto uso, e riuscendo all' incontro molto comodo per tai sorte di operazioni, ho voluto descriverlo, acciocchè alcuno, chi abbia di me più agio, adoperar lo potesse per proseguire queste sperienze, o per altri bisogni.

E questo è quanto, erudito Lettore, io doveva avvertirti intorno a queste due Operette, che ti presento del Signor Hales, le quali nel Frontespizio sono per brevità comprese sotto l' istesso titolo di Esperienze, ed Osservazioni. *Circa poi le Dissertazioni del Signor de Sauvages, puoi leggere l' Estratto, e Giudizio, che ne dà la Biblioteca Ragionata, che inserito ritroverai nella fine di questo Volume. Io debbo avvisarti solamente, che mi è convenuto emendarvi la maggior parte de' calcoli, in cui o per colpa dello Stampatore, o per qualunque altra cagione eran caduti de' grossi sbagli. Così ancora molti suoi pensieri ho proccurato di rischiarare, che degni mi parevano di esser in miglior lume. Del resto quest' Autore, per quanto sia dotto, troppo ordinato non mi sembra nelle sue idee, ed ha per costume di più volte ripetere le medesime cose, delle quali molte per possono esser di non picciol utile in Medicina, conforme leggendole potrai tu stesso formarne l' opportuno giudizio. Vivi felice.*

INTRODUZIONE.



O già prevedo, che a molti dovrà sembrar presunzione, e vanità questa mia di tentar mezzi per rinvenire un sicuro, e non pericoloso dissolvente de' calcoli, che si trovano nella vescica, dacchè i più bravi Chimici vi si anno in vano lambiccato il cervello. La gran delicatezza delle nostre viscere da una banda, e dall' altra la durezza eccessiva della maggior parte de' calcoli ci fanno pur troppo conoscere, che il male è incurabile. Poichè dopo aver provate tutte le preparazioni chimiche, che mai immaginar si possono, si è veduto, che nè gli alcali, nè gli acidi, nè i sali neutri, nè finalmente i mestrui salsi, solforati, saponacei verun effetto producono su queste concrezioni; le quali dal solo spirito di nitro, ch' è troppo corrosivo, si son potute finora effettivamente disciorre. Contuttociò perchè la scoperta di questo rimedio interesserebbe una infinità di persone, dee questo solo motivo mantenere accese le nostre premure, e farci muovere ogni pietra per ritrovarlo; tanto più che abbiamo i più eccellenti Chimici, che ci danno coraggio, e ci esortano a non abbandonarne la ricerca; perchè diversi dissolventi vi sono sì forti, che valgono a fondere i metalli, ed i sassi, e sì dolci nel tempo stesso, che veruna cattiva impressione producono nelle parti le più delicate del nostro corpo.

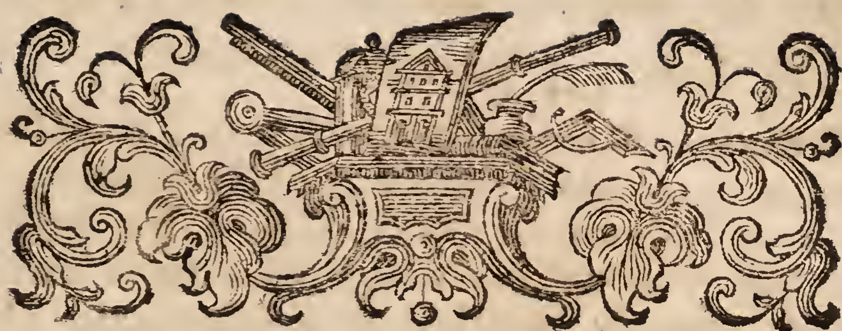
Il motivo poi più particolare, per cui indotto mi sono a tentar qualche cosa intorno a questa materia, si è, che travagliando io all' Analisi dell' aria, tralle altre sperienze ritrovai, che il tartaro vegetabile, ch' è quello del vino, conteneva per distillazione più di 500 volte il suo

volume d' aria, ch'è molto più di quel, che io aveva in egual volume rinvenuto in qualunque altra parte solida, o fluida de' Vegetabili: questo mi mosse ad esperimentare, se lo stesso avvenisse del tartaro animale, ch' è il calcolo umano.

Una sufficiente quantità di diverse spezie di calcoli ebbi dal Signor Ranby, Cerusico della Famiglia del Re, e Membro della Società Regale, il quale mi fece il favore di provvedermene.



RAC.



RACCOLTA DI ESPERIENZE

Intorno alle pietre, che si trovano ne' reni, e nella vescica.

PRIMA ESPERIENZA.

Intorno alla quantità d' aria, che si cava dal calcolo.

1. UN pezzo di calcolo pesante 230 grani, e di volume uguale a quasi $\frac{3}{4}$ di pollice cubico, distillato nella storta di ferro, descritta nell' Esp. LXXVII della *Stat. de' Veg.*, generò 516 poll. cub. d' aria elastica, che sono 688 volte il suo volume; onde fu per l' azion del fuoco la metà di questo calcolo convertita in aria

 ela-

elaſtica. La calcina, che ne rimaſe, peſava 49 gr., che ſono $\frac{1}{4.69}$ parte del calcolo

Il Signore Slare avendo diſtillato, e calcinato due once di calcolo, ritrovò la ſteſſa relazione tra eſſo, e la calcina: ,, Una oncia e tre dramme ,, (dic'egli) di calcolo ſvaporarono nella calcina- ,, zione dopo la diſtillazione; circoſtanza eſſen- ,, ziale, di cui i Chimici rare volte curano d'in- ,, dagar la cagione. *Tranſ. Filoſ. comp.* da Lowthorp, *Vol. III. pag.* 179. La maggior parte dunque di queſto calcolo da queſta ſperienza ſi ſcorge, ch'era una ver'aria elaſtica.

2. Il calcolo, ed il tartaro del vino, vediamo dunque, che tra tutte le altre ſuſtanze vegetabili, animali, e minerali ſono le più feconde d'aria: e queſt'aria da lor eſtratta, oſſerviamo ancora, che fra pochi giorni è di nuovo riaſſorbita, e che perde l'elaſtica ſua virtù più preſto di quella, che da qualunque altra ſuſtanza vegetabile, o animale ſi cava: le quali due coſe molto favoriſcono la noſtra opinione, che il calcolo ſia un tartaro animale. E ſiccome per via della diſtillazione molto men'olio ſi ricava dal tartaro de' vini del Reno, che dalle ſemenze, e altre parti ſolide de' vegetabili; così ancora il tartaro animale, o ſia il calcolo molto poco ne dà riſpetto al ſangue, ed alle parti ſolide degli animali. Alcuni calcoli però della borſetta del fiele diſtillandoſi han rendut'olio, ed aria in maggior quantità.

3. Una pietruzza della borſetta del fiele, groſſa quanto un piſello, poſta nel ranno del ſal di tartaro ſi ſciolſe in 7 giorni. Queſto medeſimo ranno ſcioglieva anche il tartaro, ma non mai il calcolo, quantunque io ve ne abbia fatto bollire dentro de' pezzi per più ore di tempo.

4. Su d'un calcolo uguale alla metà di quello da me diſtillato, cioè a dire a 115 gr., verſai

sai un poll. cub. di spirito di nitro ; ed in capo a due, o tre ore facendo molta spuma si sciolse. Furono da questa soluzione prodotti 48 poll. cub. d'aria, 9 de'quali dopo alquanti giorni perderono l'elastico lor vigore. Una egual quantità di tartaro fu dallo spirito di nitro disciolta anche nello stesso tempo; ma non produsse aria elastica, ancorchè il tartaro sia una sustanza abbondante d'aria.

5. Posi alcuni pezzetti di tartaro, e di calcolo nell'olio di vitriuolo, e vi si sciolsero in 12 o 14 giorni. Altri pezzetti di calcolo anche, e di tartaro fra poche ore si sciolsero in cert' olio di vitriuolo, a cui a poco a poco io avea aggiunta una egual quantità di spirito di corno di cervo fatto colla calcina. Questa mistura eccita una sensibilissima, e molto calda ebollizione.

6. Quantunque la calcina, che resta dopo la distillazione del tartaro, si sciolga per deliquio, e susseguentemente contenga del sal di tartaro; e che all'incontro non si sciolga quella, che rimane dalla distillazione del calcolo, e che in se non abbia di questo sale; non si può quindi inferire, che il calcolo non sia una sustanza tartarea: perchè il sal di tartaro stesso mischiato con qualche calcina animale, e distillato non lascia una calcina, che possa sciogliersi per deliquio. Onde attesa la grande affinità, che per molte vie passa tra queste due sustanze, possiamo riguardare il calcolo, come un tartaro animale; e dello stesso genere sono le concrezioni gottose.

7. Chiamo tartaro animale queste concrezioni per distinguerle dal tartaro vegetabile: perchè siccome gran differenza passa tra' sali, e solfi, che si cavano dalle piante, e quei, che si estraggono dagli animali, così molto diversi sono ancora i tartari di queste due sustanze; i quali convengono tuttavia nelle seguenti proprietà, cioè a dire che tutti e due si formano non solamente scenden-

do, come un ſedimento, verſo il fondo del vaſo, che gli contiene; ma eſſendo sì l' uno, come l' altro ugualmente ſparſi, e ſcompartiti in tutte le parti de' loro fluidi, ſi attaccano uniformemente alle pareti del vaſo, e vi formano una dura croſta. Le particelle di tartaro, che più vicine ſi trovano ad eſſe pareti, vi ſi appiccan le prime; e perchè è proprietà meravigliosa bensì, ma nota di tutt' i fluidi, che le ſuſtanze dentro diſcioltevi in tutta la lor eſtenſione ſi ſpargono, quelle particelle di tartaro, che dopo formata la prima croſta reſtano nuotanti nel fluido, ſi diffondono in eſſo egualmente, e di nuovo un' altra parte di loro va ad unirſi alle pareti del vaſo; e così le une dopo le altre vi ſi attaccano tutte: altrimenti quelle particelle di tartaro, che trovanſi verſo il mezzo del vaſo, mai non potrebbero incroſtarne le pareti; perchè l' attrazione non opera, ſe non ſe a picciolisſime diſtanze. Di più ſi oſſerva, che le depoſizioni del tartaro ſono più copioſe, quando le pareti del vaſo ne anno già ricevuta la prima croſta. E' certo ancora, che i licori sì vegetanti, come animali mai non depongono sì copioſamente il lor tartaro, che allorchè ſono attenuati; e quanto maggiormente attenuati ſono, altrettanto più duro è il lor tartaro. Un' altra proprietà comune, che anno queſti due tartari, ſi è la gran quantità d' aria, che amendue rendono nel diſtillarſi. Meritamente dunque il calcolo vien da taluni chiamato un tartaro: e ſiccome i Tedeſchi dicono *pietra del vino* il tartaro fatto da queſto licore, così il calcolo appellar ſi potrebbe pietra dell'orina, e darſi il nome di pietra d'acqua alle incroſtature, che laſciano le acque minerali: le qual' incroſtature poichè tutte di una ſteſſa maniera ſi formano, e molte proprietà anno tra loro comuni, potrebbero tutte conſiderarſi come tartari di diverſi fluidi.

8. Que-

8. Questa gran quantità d' aria, che si ritrova ne' tartari, fa vedere, che le parti d' aria non elastica, che per la loro forte attrazione concorrono a formare la materia nutritiva de' vegetanti, e degli animali, riescono per questa medesima lor virtù, abili talvolta a formare le concrezioni irregolari, come i calcoli, ed altre nel corpo degli animali, e particolarmente in quei luoghi, ove i fluidi sono stagnanti, come nella vescica dell' orina, e nella borsetta del fiele: e tenacemente ancora queste particelle si appiccano alle pareti de' vasi orinarj. In alcune spezie di frutta, e massimamente nelle pere sogliono altresì ritrovarsi formate somiglianti concrezioni di tartaro; le quali però non mai più copiosamente si uniscono, che quando i succhi de' vegetanti sono in istato di quiete, com' è il vino nelle botti.

9. Il Signor Boyle ritrovò nel calcolo una gran quantità di sal volatile insieme con olio: e noi colle nostre sperienze abbiamo scoperto, ch' e' racchiude in se una gran copia di particelle d' aria prive di molla, le quali nel distillarsi il calcolo si cambiano in aria elastica nel tempo stesso, che i sali volatili in bianco fumo ne sorgono; il che pruova, che questi sali nel calcolo sono coll' aria intimamente mischiati.

10. Questa considerazione fu quella, che mi diede impulso a cercare un dissolvente, che potesse sprigionare l' aria, e separare le particelle componenti del calcolo. Nel §. 4 di questa Sperienza abbiamo veduto, che 115 gr., ovvero $\frac{1}{3}$ di poll. cub. di calcolo sciolto nello spirito di nitro, insieme con molta spuma produsse 48 poll. cub. d' aria, il volume de' quali si eguaglia a 144 volte quello del calcolo.

11. Per mezzo poi d' altre sperienze ritrovai una mistura, che per la sua vigoros' azione non solamente fa sviluppare una gran copia d' aria da mol-

molti calcoli umani, ma diversi ancora realmente ne scioglie di quei men duri, e spezialmente le renelle, che di tal durezza non sono, come le pietre, che han lungo tempo dimorato nella vescica: alcune renelle però si son mostrate superiori alla forza del mio dissolvente.

12. Sebbene quelle sperienze, che ho sinora de' mestrui, non sieno tali, che vagliano a persuaderne l'uso, per disciogliere le pietre renose racchiuse nella vescica; meritano non pertanto di esser rapportate, potendo condurre altri più felici indagatori ad altre più importanti scoperte. Poichè nel numero infinito de'diversi dissolventi, che manipolar si possono, se ne incontrerà forse uno, che scioglierà di leggieri almeno le pietre renose, se non sarà abile a produrre lo stesso effetto ne' più grossi, e più duri calcoli: e quando altro non potesse ottenersi, sempre un gran vantaggio sarebbe pel genere umano, che si togliesse dalla vescica quel nocciolo, su di cui si attaccano, ed indurano altre più considerabili concrezioni: e questo sarebbe facile a riuscire, se colle injezioni di un conveniente, e non pericoloso mestruo si arrivasse se non altro a disciogliere piccola porzione di qualche grossa pietra renosa caduta da' reni nella vescica, cosicchè potesse uscirne fuori per l'uretra: il che molto più agevolmente avverrebbe, e con minor dolore dell' infermo, ove si fosse prima usata la cautela di ammorbidire, per dir così, la superficie di questa porzione di calcolo, e di renderla men atta a pungere: e questo è appunto l' effetto, che ne' calcoli men duri può produrre la preparazione, che noterò qui appresso; ma molte reiterate injezioni bisognano a voler, che abbia un felice successo, e non cagioni periglio all' infermo.

13. Per potere speditamente, e con maggior esattezza variare, ed aggiustare, secondo le circostanze richieggono, in diverse proporzioni

la

la dose delle misture fermentanti, io divisi in pollici cub. la capacità di varj vasi di vetro, da' quali dovea prendere i liquori, segnando le divisioni con un filo esteriormente legato alla parete del vetro. Scompartii ancora in tanti quarti di poll. cub. un grosso cannello di mezzo pollice di diametro, sigillato da una delle sue stremità; e sù d'un altro piccolo, il cui diametro era $\frac{1}{4}$ di poll., feci molte divisioni, capaci ognuna di 10 gocce di olio di solfo; di maniera che immergendolo per una estremità in qualche liquore sino ad uno di questi segni, e turando l'altra col dito, prontamente estrar si poteano 10, 20, 30, 40, 50 gocce di fluido, o qualche altro numero di mezzo fra queste decine.

14. Darò quì dunque una breve notizia delle principali esperienze, che ho fatte; nelle quali non mi son limitato a misture sì blande, che non potessero probabilmente recar nocumento alla vescica; ma mi è piuttosto piaciuto di cominciare dalle più gagliarde misture fermentanti, sperando, che se taluna di queste valesse a disciogliere il calcolo, si potrebbe poi affievolendola a poco a poco, ridurla a segno, che non fosse capace di offendere la vescica; ma che non pertanto serbasse in parte la sua virtù di mestruo. Per questa via mi son lusingato, che se al sospirato fine non fossi per giugnere, mi sarebbe probabilmente almeno riuscito d' incontrare tra le più gagliarde misture un dissolvente, che maggior lume mi dasse intorno alla natura del calcolo.

SE-

SECONDA ESPERIENZA.

Saggi per diſciogliere il calcolo.

15. UN pollice cub. d'olio di vitriuolo, e du d'acqua miſchiati inſieme ſvegliarono un fermentazione sì ardente, che malamente pote vaſi tener la mano ſotto al fondo del vaſo; ma però non produſſero verun effetto ſu d'un pezzo aſſai duro di calcolo. Lo ſteſſo accadeva, quando e la fermentazione, ed il calore venivano nuova- mente a riſvegliarſi per l'infuſione di qualche poco di limatura di ferro.

16. All'olio di vitriuolo, ed all'acqua nella medeſima proporzione miſchiati aggiunſi diverſe pietre vitrioliche, o pirite ridotte in polvere; e ne seguì una violenta fermentazione, che fu pa- rimente inutile per diſciogliere un calcolo molto duro.

17. Lo ſteſſo ſimilmente mi avvenne infon- dendo nell'olio di vitriuolo, e negli altri acidi varj corpi alcalini, come il belennite, l'aſte- ria, il corallo, e le ſcaglie di oſtrica polveriz- zate.

18. Ma così inetto non fu queſt'olio, quando lo miſchiai collo ſpirito non rettificato di corno di cervo; perchè ſebbene non ebbe valore di ſciorre un duriſſimo pezzo di calcolo, rinnovato però 10, o 12 volte rompeva, e diſcioglieva aſ- ſai bene varie ſcaglie, o croſte di un altro cal- colo duro non quanto il precedente, ma tanto che non potei laſciarvi ſopra la minima impreſ- ſione coll' ugne. Troppo forte era queſta miſtu- ra per iſperare di affievolirla a ſegno, che poteſ- ſe dalla veſcica ſoffrirſi ſenza riſchio.

19. Sapendo io, che lo ſpirito eſtratto dal pan di ſegala è tenuto da' Chimici per un diſſol- ven-

vente baſtantemente forte per iſciogliere molte ſpezie di pietre, e di altre materie dure, ed inſiememente sì blando, che può con tutta la ſicurezza tenerſi nel cavo della mano; ne preparai una gran quantità, di cui parte n' era rettificato, e la verſai in moltiſſime miſture, mentre fermentavano violentemente, colla ſperanza, ch' eſponendo le particelle componenti queſte miſture ad una pronta agitazione, poteſſe operare qualch' effetto ſul calcolo; ma mi andò a voto il diſegno.

20. Feci una preparazione di tartaro di vitriuolo, miſchiando dell' olio di vitriuolo con altrettant' acqua calda, in cui erano infuſi alcuni pezzi di calcolo, ed altri di tartaro: dalla ſuperficie del calcolo s' innalzarono alcune bolle d' aria; ma neſſuna affatto ſu quella del tartaro. Verſai allora appoco appoco l' olio di tartaro; e vidi per alquanti minuti ſopra il calcolo, ed il tartaro ſollevarſi una gran quantità di bolle. Il tartaro la prima volta ritrovoſſi quaſi diſciolto, ed il calcolo, che non era di quei molto duri, ſi ritrovò anch' eſſo aſſai franto, e ſminuzzato, eſſendo il ſal di tartaro, ch' è un alcali fiſſo, men corroſivo dello ſpirito di corno di cervo, ch' è un alcali volatile.

TERZA ESPERIENZA.

Saggi per diſciogliere il calcolo.

21. SCiolſi un' oncia di ſal di tartaro in quattro d' acqua, ed eccitai violentiſſime fermentazioni, verſando ſu queſta miſtura alcalina i più forti ſpiriti acidi, come lo ſpirito di nitro, quello di ſale, e gli olj di vitriuolo, e di ſolfo; i quali ritrovai, ch' erano più convenevoli al mio diſegno; ed a quello di vitriuolo preferii l'olio di

di solfo, come un acido più puro, e men nocevole al corpo degli animali.

22. Con questi licori in varie proporzioni mischiati composi un gran numero di misture, tralle quali la seguente scopersi, che meglio di ogni altra appagava il mio intento. Questa si compone con un pollice cub. d'acqua, un terzo di poll. di soluzione di sal di tartaro, e 25 o 30 gocce d'olio di solfo; oppure sei poll. cub. d'acqua, tre quarti di poll. di soluzione di tartaro, e 50 gocce d'olio di solfo.

23. Ma in qualunque di queste due proporzioni questi liquori si mischiano, sempre violentemente fermentano, e fanno con prontezza da' calcoli svaporar l'aria in bolle per 8 o 10 minuti. Lo stess'effetto operano ancora diverse altre misture; ma nessuna però ne ho mai ritrovata di sì grand'efficacia, come le due suddette, le quali replicate più volte mi anno disciolto varj calcoli ragionevolmente duri, e parecchie pietre renose, benchè non tutte, e benchè per alcuni durissimi calcoli la lor possanza riuscisse vana.

24. Se l'aria con violenza non isvapora da' calcoli dopo avervi sopra versata una di queste due misture, vi si possono aggiugnere altre gocce d'olio di solfo: e se quest'addizione la fa sprigionare più facilmente, segno è, che prima non vi si era messo di quest'olio a sufficienza; ma se ciò non ostante maggior copia d'aria non esce dal calcolo, si arguisce allora, che il composto troppo poco contiene di soluzione di tartaro.

25. Molto più violenta la fermentazione riesce, se l'acqua, che si vuol introdurre nella mistura, si divide in due parti uguali, ed una si versa sulla soluzione del sal di tartaro, e sull'altra a goccia a goccia si fa cadere lo spirito di solfo, e poi si confondono insieme questi due misti. All'acqua fredda preferir si dee la tiepida, quan-

quantunque la prima più lungo tempo fermenti.

26. Il raddoppiare in queſto diſſolvente la doſe dell'olio di ſolfo non gli dà maggior valore; e la ſoluzione del ſal di tartaro, s'è troppo forte, glie ne fa perdere.

27. Queſto liquore ceſſato che ha di fermentare, ceſſa ſimilmente di operare ſul calcolo, conforme ne ho fatta l'eſperienza, laſciandovi dentro diverſi calcoli per un anno continuo. Onde l'effetto, che in eſſi durante la ſua fermentazione produce, non ſembra doverſi attribuire a qualche facoltà, che le ſue particelle componenti abbiano d'inſinuarſi ne' pori del calcolo; ma piuttoſto a certe armoniche proporzioni, che ritrovanſi tra le vibrazioni del licore fermentante, ed il tempo, o grado di tenſione delle parti del calcolo; nella ſteſſa maniera appreſſo a poco che quando due corde ſono ugualmente teſe, le vibrazioni dell'una ſi comunicano facilmente all'altra; oppure in quel modo ſteſſo che diverſi cannelli di un organo fanno, conforme ho ſpeſſe volte oſſervato, vibrare diverſi pezzi di legno ſecondo la conformità, ch'è tra la tenſione delle fibre di ciaſcun pezzo, ed il ſuono de' differenti cannelli.

28. Nella ſteſſa maniera poſſiamo ragionevolmente ſupporre, che quando le vibrazioni di un qualche licore fermentante anno una tal correlazione con quelle delle parti del calcolo, accreſcendoſi in queſto caſo reciprocamente le loro forze, vengono per tal mezzo alcune parti del calcolo cambiate in aria elaſtica. Quel, che conferma queſta mia congettura, ſi è l'aver io oſſervato, che con 10, e con 20 gocce d'olio di ſolfo eſce l'aria copioſamente dal calcolo, e con 50 gocce poco, o niente n'eſala, quantunque la proporzione degli altri ingredienti in tutti e tre queſti caſi ſi ſerbi la ſteſſa.

QUAR-

QUARTA ESPERIENZA.

Saggi per disciogliere il calcolo.

29. UN calcolo pesante 314 grani, dopo avervi sopra in 49 volte versato una certa quantità del mestruo, di cui abbiamo pocanzi parlato, rimase di non più, che 134 gr.; ma di tal ostinata durezza, che sembrava dal licore non fosse stato mai tocco.

30. Ho sciolto ancora con questo metodo molti altri calcoli de' più teneri, ed ho molte schegge o sieno croste sminuzzate di diversi altri; ma molti però ne ho incontrati sì duri, che il licore non ha potuto operare in essi il minim' effetto.

31. Segato in due parti un grosso calcolo, e tuffatolo nel solito liquor fermentante, ho osservato, che l'aria assai più copiosamente usciva dalla parte interiore del calcolo, ch'era la più tenera, che dalla superficie esteriore, ch'era più liscia, e più dura.

32. Quanto alle pietre renose, son obbligato a diverse persone, che anno avuta la bontà di somministrarmene; e vi ho istituito sopra le seguenti sperienze.

33. Sopra certa renella stritolabile di color parte rossiccia, e parte gialla versai per 7 volte un pollice cub. d'acqua, un terzo di poll. di soluzione di tartaro, e 25 gocce d'olio di solfo: e dopo la settima volta la ritrovai convertita in una sabbia grossolana. L'aria generata da questa renella le formava intorno alla superficie certe larghe vescichette, che la facevano alle volte galleggiare sul fluido.

34. In un somigliante mestruo immersi un pezzo di un assai grosso calcolo, che il dì precedente era stato cavato. Questo calcolo, alto un sedicesimo,

mo, e largo tre ottavi di poll., era di un color cenerognolo, e di una tal durezza, che difficilmente potevasi dagli orli raschiarne qualche poco coll' ugne. Ma dopo ch' ebbe ricevute 36 infusioni del suddetto liquore, divenne molle, come loto, senza però che dalla prima sua figura si fosse alterato.

35. Tre acini di renella evacuati da un' altra persona, duri tutti e tre, e rossicci, e non maggiori di un grosso pisello, con 11 infusioni dello stesso liquore s' intenerirono molto, e scemarono di volume; e con 26 altre nuove infusioni si ridussero finalmente quanto un capo di spillo.

36. Tenni infusi due altri un poco men grossi acini di renella, renduti dalla stessa persona, per 24 ore continue nell'orina, e fra questo tempo otto volte vi aggiunsi del risolvente; e lasciatigli la notte seguente anche nell'orina, seguitai il posdomani ad infondervi del medesimo licore 16 altre volte; dopo di che uno degli acini ritrovossi disciolto, e l'altro molto rammollito. L' orina dunque alla soluzione della renella verun impedimento non reca.

37. Nella stessa maniera disciolsi cert' altra renella di tre altre persone, la qual'era di un color cenericcio, ovver sembrava composta di una minuta sabbia inclinante un poco al rossastro.

38. Ma cert'altra renella più grossa di due altre persone, che trattenutasi probabilmente più lungo tempo ne' reni, o nella vescica, si era ivi indurita, e coperta di una certa specie di vernice dura, non ricevè, che piccola impressione dal liquor risolvente: pure dopo 9 infusioni da un acino di essa staccossi intorno un poco di polvere; e dopo 30 altre nuove infusioni tutte le punte di ciascun acino divennero stritolabili, e molli: replicata però la stessa prova con cert'altra

re-

renella renduta da un'altra persona, non potei ottenere lo stesso effetto.

39. Collo stesso liquore cinque volte innaffiato un pezzo di tartaro, si trovò sciolto: ma un altro somigliante pezzo, senza nuove infusioni, dovette starci 30 ore dentro, prima che arrivasse a disciogliersi.

40. Quelle gallozzole d'aria, che nella fermentazione sollevansi, è cosa manifesta, che non escono solamente dal calcolo; poichè molte ne vengono da quella parte del vaso, dove non è il calcolo: onde si deduce, che la mistura mentre fermenta, produce per se stessa una certa quantità d'aria; ed in fatti buona copia ne contiene il sal di tartaro, conforme nell' Esp. LXXIV. della *Stat. de' Veget.* abbiam osservato. Se però di questo liquore si versano quantità uguali in due vasi, ed in uno s' infondano dei pezzi di calcolo, si osserverà bene, che molte più vescichette d'aria in questo vaso sollevansi, che nell'altro.

41. Quantunque questo risolvente sia ancora lontano da quella perfezione, che dovrebbe avere per indurci a farne injezione nella vescica degli Uomini; giacchè vediamo, che fa d'uopo più volte replicarlo, perchè dissolver possa i calcoli anche più teneri: ciò non ostante stimai a proposito di esperimentare, se la vescica fosse capace di soffrire un così acido licore, il qual è però nel tempo stesso sì dolce, che può tenersi qualche tempo in bocca senza cagionarvi alcun dispiacevol effetto, se non che allega fortemente i denti.

QUIN-

QUINTA ESPERIENZA.

Injezione di liquore nella vescica di certi animali viventi.

42. A Questo fine preparata una mezza pinta del suddetto liquore, ne feci con un cannello tre injezioni nella vescica di un cane; il quale non diede alcun segno d' esserne incomodato: ma avendogliene poi fatta injezione d' un' altra pinta e mezza con doppia forza, l' animale sembrò patire, come se gli fosse sopraggiunta una ritenzione d' orina; ma fra mezzora gli cessarono tutt' i sintomi. Alcuni giorni dopo lo sparai per osservargli la vescica, e non ritrovai, che il liquore ci avesse lasciata la minim' impressione.

43. Ne' cani si possono agevolmente fare queste injezioni, introducendo loro pel perineo una tenta cava nella vescica, conforme insegna il Signor Giovanni Douglas Cerusico, e Membro della Società Regale delle Scienze nelle *Transaz. Filos.* n. 399.

44. Di questo liquore feci ancora per 12 giorni injezione nella vescica di una cagna, la quale dopo sofferta l' operazione sembrava talvolta inquieta, e talvolta nò. Si mostrò poi per lungo tempo molto allegra, e vivace; ma passati alquanti mesi nella stagione calda, essendosi ella accoppiata col maschio, si scorse, che aveva un rilassamento di vagina, che la privò di vita: onde si può conchiudere, che le fibre di questa parte erano state contratte, ed indurite dallo spirito acido del solfo; il quale, è probabile, che un simil effetto cagioni in quelle della vescica. Non conviene dunque sperimentare la virtù di questo dissolvente negli Uomini; nè io ho mai avuto in pensiero di consigliarlo: il mio disegno è stato solamente

di far vedere, che si potrebbe forse per questa strada giugnere a scoprire un dissolvente sicuro per certe specie di renelle, e di calcoli di non molta durezza; poichè per quei veramente duri, siccome non vi è altro, che l' acqua forte, che possa dissolverli, così non possiamo lusingarci di aver mai a ritrovare un convenevole dissolvente; ma quei, che sono più benigni, si disciolgono facilmente col tenergli per alquanti giorni infusi in qualche somigliante mistura, che abbia sì dell'acido, ma che nel tempo stesso sia dolce abbastanza, secondochè abbiamo di sopra divisato.

45. Ho proccurato di rendere questo dissolvente più blando ancora per mezzo di alcune misture mucilaginose, come la soluzione di gomma arabica, il decotto di radice di consolida; ma non ho ritrovato, che altra variazione producono, eccetto che aumentare la spuma nel tempo dell' effervescenza; il che avviene altresì, quando in vece dell' acqua si adopera l' orina; mentre varj pezzi di calcolo ho disciolti nell' orina mischiata con la soluzione del sal di tartaro, e con l' olio di solfo. Ritrovandosi dunque qualche poco d' orina nella vescica, non impedirebbe l' effetto del dissolvente.

SESTA ESPERIENZA.

Descrizione, ed uso di un catetere doppio.

46. CRedendo, che in queste sperienze util cosa sarebbe, che il dissolvente potesse entrare nella vescica, ed uscirne liberamente, e senza interruzione, feci da un ingegnoso Artefice lavorare un catetere, internamente per lo lungo diviso da un continuato tramezzo in due cannelli, i quali nelle loro estremità andavano a disco-

discostarsi l'un dall'altro. Per servirmi poi di questo istrumento, adattava ad un di questi cannelli una trachea di oca, o un uretere di bue, il quale per mezzo d'un altro cannello di vetro riceveva il liquore da un gran vaso collocato tre piedi sopra il catetere: e così per un de' cannelli entrava il fluido nella vescica, e dopo avere per essa girato, se ne usciva liberamente fuori per l'altro.

47. Con questo strumento feci per la vescica della cagna, che ho mentovata al §. 44, circolare prima 23 poll. cub. del solito dissolvente, e dopo per quattr'ore e mezza continue tre *galloni*, o sieno 900 poll. cub. d'acqua calda, come l'orina, la qual'acqua non cagionò alla cagna nocumento alcuno sensibile. Quando la vescica era troppo piena, l'acqua scappava tra il catetere, e lo sfintere, fino a ch' essa vescica nel suo primiero stato si rimetteva.

48. Il Dottor Keil nella sua *Medicina Statica* pag. 14 osserva, che la quantità d'orina, che in 24 ore si scarica, è di circa 39 once, delle quali 21 se ne rendono nelle 12 ore del giorno, che sono quasi 2 once per ora. Ma 900 poll. cub. d'acqua in quattr'ore e mezza danno per ora 200 poll., che equivalgono a circa 113 once; dunque l'acqua, che nell'anzidetta esperienza s'intrometteva nella vescica, era all'orina, che vi colava dagli ureteri, come 56 a 1; la qual ragione potrebbe ancora accrescersi, avanzando l'altezza perpendicolare dell'acqua, e per conseguenza la forza sua, o scemando l'ordinaria quantità del bere. Serve questo per far vedere, che è sì poca l'orina, che può ritrovarsi nella vescica in comparazione dell'acqua, che ci abbiamo introdotta, che non sarebbe capace d'impedire l'effetto d'un qualche liquore, che con questo metodo vi si volesse intromettere, o per isciogliere il calcolo con qualche mestruo, se si arrivasse a scoprire, o per qualche altro ma-

 le

le della vescica, per cui convenisse adoperare un somigliante rimedio; onde in tai casi potrebbe farsi uso di questo doppio catetere.

49. Che se mai si ritrovasse, che i canali di questo doppio catetere fossero troppo stretti per dar passaggio all' injezione, e lasciar l' uscita libera alle materie viscose, che coll'orina si accompagnano, converrà allora adoperare un piccolo catetere ordinario.

SETTIMA ESPERIENZA.

Saggio delle piante litontrifiche per isciogliere il calcolo.

50. PResi le polpe d' alcune radici di piante alcaline calde, cioè a dire di cipolla, di coclearia, e di ravano, ed ammaccate le posi separatamente in tre vasi, e vi ficcai dentro certi durissimi calcoli, resi tutti da una persona medesima; indi compressi, e calcai bene in ciascun vaso le dette radici, e le tenni in un luogo grandemente caldo per lo spazio di 13 giorni.

51. Ne' calcoli della coclearia, e del ravano non si fece veruna impressione, che fosse stata sensibile; ma quello, che stette seppellito nella cipolla, si ritrovò sì ben rammollito nella superficie, che si poteva raschiare intorno coll'ugne. Lo stesso mi è accaduto, mettendo un simil calcolo nel sugo di cipolla mischiato con acqua, e lasciandolo così nel cantone di un focolare per 50 giorni. Nel medesimo liquore, e nel tempo medesimo si è ancora disciolta certa minuta renella rossastra da due altre persone renduta.

52. Il sugo dunque di cipolla può aversi per un valido dissolvente del calcolo; e quando altro non facesse, che impedirne l' accrescimento, senza

za affatto distruggerlo, quei, che sono a questo male soggetti, dovrebbero frequentemente mangiarne.

OTTAVA ESPERIENZA.

Saggio di diverse acque per isciogliere il calcolo.

53. NElla *Storia della Accademia Regale delle Scienze di Parigi an.* 1720 è scritto, che diversi calcoli tenuti infusi per diversi giorni nell'acqua si sciolsero chi più presto, e chi più tardi secondo la loro diversa durezza.

54. Scelti certi acini di renella di color rossastro, e cenerognolo, ne immersi ad un tempo stesso alcuni nell'acqua fredda, ed altri nella calda: i secondi più presto de' primi si viddero coperti di una specie di bava biancastra, e più presto ancora si sciolsero.

55. Lasciai per 14 giorni, e per una buona parte di altrettante notti in una piccola corrente di acqua calda diversi acini di renella, de' quali molti si vestirono di mucilagine bianca; ma non furono così veloci a dissolversi, come quei, che stettero nell'acqua calda in quiete; forse perchè questa corrente era più della metà men calda della stagnante, oltrecchè per una buona parte della notte cessava anche di correre.

56. Posi in una boccia di Firenze diversi acini di renella di sette diverse persone, e versativi sopra 39 poll. cub. d'acqua, ed uno di orina recente, collocai la boccia ad un fumo, il di cui calore pareggiava quello del sangue; ed ivi lasciati per lo spazio di sei giorni non cacciarono, che poca moccicaja: onde una sì piccola quantità d'orina mischiata coll'acqua, pareva, che impedisse lo scioglimento della renella.

 57. Il

57. Il fine principale, ch' ebbi in fare queste ultime sperienze, fu di scoprire, se coll' uso continuo de' diuretici si potesse arrivare almeno in parte a distruggere la renella; ma non ho ritrovato, che ad altro servissero, se non che a nettarla. Ben mi sembra egli probabile, che mentre i diuretici attualmente si adoperano, le renelle, e le pietre non debbano ricevere quasi niuno aumento; perchè innacquandosi con essi l'orina, diviene men ranciosa, men salsuginosa, ed in conseguenza men carica di particelle tartaree. Ed è costante osservazione, che coloro, che godono un temperamento caldo, ed una costituzione di corpo robusta, fanno le orine più rancide, e sono più degli altri soggetti a patire di calcoli, sì perchè la loro più copiosa traspirazione porta fuor del corpo quell' umidità, che dee innacquare, e temperare il tartaro dell' orina, sì ancora perchè essa orina è più concotta, più alcalizzata, più attenuata, e le sue particelle tartaree sono più assottigliate, e meno muciaginose, che non sono quelle dell' orina di coloro, che anno un temperamento più debole; e questa è forse la principal cagione, per cui le Donne sono men degli Uomini soggette alla renella, ed alle pietre.

58. Conforme la fermentazione scioglie, e distrugge la mucilaginosa struttura de' liquori vegetanti, come il mosto, così la tessitura de' liquori animali si cambia ancora secondo il grado di digestione, che soffrono: perchè se ogni grado di fermentazione muta i liquori vegetanti in un fluido acido, e men viscoso; ogni grado di digestione nel corpo degli animali sì nelle prime vie, come nelle seconde tende sempre alla putrefazione. Ben è vero, che nello stato di salute questa tendenza è fino ad un certo segno arrestata dalla dolc' emulsione, che somministrano i cibi rinfrescativi, senza di cui tutt' i flui-

di

di rapidamente tenderebbero ad una funesta putrefazione, che discioglie ogni viscosità. Quindi avviene, che l'orina mai tanto tartaro non deposita nelle pareti de' vasi, quanto allora che avendo lungo tempo indugiato ad imputridirsi, men viscosa, e men tenace diventa: e per la stessa ragione il mosto, ed il vino ancora mentr'è torbido, denso, e mucilaginoso non depone mai tartaro nelle pareti delle botti; ma quando poi per un grado maggiore di fermentazione schiarisce, allora sviluppandosi le particelle del tartaro, liberamente si portano verso le pareti della botte, e vi formano una ben salda gruma: e siccome si osserva, che quanto più chiaro, e più attenuato è il vino, più duro altrettanto è il suo tartaro; così ancora maggior durezza avrà senza dubbio il calcolo della vescica, secondochè più cotta, e più attenuata sarà l'orina; anzi dimorandovi lungo tempo dentro, non lascerà di maggiormente indurirsi. Così quella malta, che impiegano i muratori a far le fondamenta degli edifizj, benchè stia continuamente nell'umidità della terra, non lascia d'essere d'altrettanta, anzi maggior durezza, che quella, che si ritrova all'asciutto; e così ancora le ossa degli animali, e la sustanza legnosa degli alberi col continuo umido s'induriscono. Anzi i Naturalisti ann'osservato, che le ossa degli animali ne' luoghi caldi sono d'una sustanza più serrata, e più ferma, che ne' freddi; e vi è motivo di credere, che i calcoli ancora più duri sieno in quelle persone, che anno un temperamento più caldo. Questo confronta coll'osservazione fatta da Federigo Hoffman, che le incrostature pietrose de' bagni carolini in Boemia più dure e più vermiglie, ma meno copiose si trovano vicino alla sorgente, e ne' luoghi, ove l'acqua ha un maggior grado di calore; e che al contrario ne' luoghi più lontani dalla sorgente, e dove l'acqua è tie-

è tiepida, le pietre ivi formate sono di minor consistenza, e di un colore più dilavato. *Fred. Hoffman de ther. Carol. Cap.* 2. §. 11.

59. La Natura sembra averci voluto indicare, che le mucilagini dolci sieno proprie a prevenire l' accrescimento del calcolo, colla cura, ch' ella ha usata di vestire internamente la vescica, e gli ureteri di una simile mucilagine, che da certe glandule si separa; la quale serve non solamente a garentire la vescica contro l' acrimonia dell' orina, ma ad impedire eziandio l' adesione di certe particelle tartaree, che stanno sparse nell'orina; e che si attaccano alla vescica in quei luoghi, ove questa mucilaginosa tunica dallo strofinar de' calcoli sia stata consunta: e talvolta avviene, che la renella forma intorno a tutta la vescica una crosta, che la rende come scirrosa. Dalla cotidiana esperienza è noto, che il tartaro dell'orina fa simili croste ne' vasi, ove ella si ritiene; e quelle stesse nella vescica senz'altro si formerebbero, se da un umore viscoso non ne fosse preservata. I fisici moderni dicono, che quanto l' orina è meno mucilaginosa, tanto è più propria a generar la pietra. Onde non è meraviglia, che i liquori balsamici, untuosi, e mucilaginosi, come il latte, la birra dolce fatta senza luppoli, l' acqua d'orzo, e di riso, ed i liquori melati son ottimi preservativi contro i calcoli, e le renelle.

60. E come osserviamo, che alle persone, che patiscono di pietra, più i cibi lessi convengono, che gli arrostiti, o i fritti, mi pare, che di questo altra ragione non possa addursi, se non che i cibi bolliti sono più mucilaginosi degli altri: perchè essendo la superficie de' cibi arrostiti in certa maniera brugiata, si è la mucilaginosa loro struttura distrutta, e la coerenza delle particelle tartaree dell' aria (molte delle quali, secondo il grado del fuoco, divengono

ela-

elaſtiche) è ſciolta a tal ſegno, che quelle, che diſtaccate dall' azione del fuoco ſono rimaſte prive di elatere, anno molta maggior libertà per formare le concrezioni di tartaro.

61. Quindi ſi vede, quanto dal vero ſi ſieno allontanati gli Antichi, che anno la formazione, e l'avanzamento del calcolo generalmente attribuito alle materie mucoſe, e viſcoſe, che in gran copia talvolta dalle glandule gonfiate della veſcica ſeparanſi: ma queſte non mai s' induriſcono a ſegno, che formar poſſano un calcolo.

62. Queſta era l'opinione, che generalmente da tutt' i letterati ſi ſeguiva a tempo di Beverovicio, che da un ſecolo in circa pubblicò ciò, che ſcriſſero intorno a queſto ſoggetto. Credevano eglino, che la materia del calcolo foſſe una pituita viſcoſa, cagionata dallo ſconcertamento de' reni, e dal calore del letto indurita. Ma Van-Helmont nel ſuo Trattato *de Lithiaſi* meritamente confuta queſto ſentimento, e nega, che il calcolo, a cui dà egli il nome di *duelech*, provenga da materia glutinoſa; del che adduce in comprovamento le ſeguenti ragioni.

63. Dice dunque Van-Helmont, che quelle materie mucoſe, che appariſcono alle volte nell'orina de' calcoloſi, ſi diſtaccano dalle pareti della veſcica per lo ſtrofinar, che vi fanno le pietre; tanto vero, ch' eſtratto che ſe n' è il calcolo, eſce l' orina ſubito ſgombra da queſta mucoſità; la quale ſe la materia foſſe del calcolo, eſtrattone uno ſi ſentirebbe ben preſto formato l' altro. Soggiugne ancora, che queſta mucoſità condenſata non diviene altro, che una ſpecie di pietra di calce, o una concrezione ſimile a quella del moccio, quando ſi diſſecca: che mai formar non potrebbe nella veſcica croſte tali, che valeſſero a produrre il calcolo: ond' ei conchiude,

che

che de' calcoli non sia altrimenti la cagione questa mucosità, o mucilagine, ma bensì il tartaro, che si attacca alle pareti de' vasi orinarj.

64. E dall' osservazione, che l'orina sebbene feltrata per un panno, non lascia tuttavia di deporre il suo tartaro, il sopralodato Autore deduce, che il tartaro non venghi formato subito, che si rende l' orina: nè si può dire, che passi pel panno in forma di una minuta sabbia; perchè caderebbe questa pretesa sabbia al fondo del vaso; e non si attaccherebbe in egual distanza alle sue pareti; perchè le mancherebbe, dic' egli, quella mucosità propria a fare queste incrostature.

65. E poichè questa sabbia non è, com'egli osserva, mai glutinosa, se non quando si attacca alle pareti de' vasi, è manifesto, dic' egli, che vi si attacca subito, che si forma: ma non si forma, nè si attacca alle dette pareti, se non se lungo tempo dopo, che si è scaricata l'orina, e propriamente allora, che comincia ad imputridirsi; ed a quella prima tunica, che fassi nella parete del vaso, vanno ad appiccarsi successivamente le altre, e così, conchiud'egli, che si fabbrichi il calcolo. Osserva ancora, che il tartaro più presto, ed in maggior quantità si appicca ne'vasi già incrostati, che in quei, che sono netti; perchè le particelle del tartaro più fortemente tra loro si attraggono, che attratte non sono dalle pareti de'vasi: funesta osservazione per quei, a cui già il calcolo è cominciato a formarsi.

66. Lo stesso Autore ha sperimentato, che l'orina anche distillata deposita un certo tartaro: ed ei pensa, che stando lungo tempo nella vescica, non così vi deponghi intorno il suo tartaro, come nelle pareti de' vasi; appunto perchè nella vescica non si dispone sì presto ad imputridirsi.

67. Il medesimo Van-Helmont ritrovando negli Autori questa materia con tanta ignoranza, e co-

sì inavvertentemente trattata, dice, che gli sarebbe venuta voglia di brugiare più di cento *luigi* di libri, ch' egli teneva sù questo soggetto, perchè non gli davano punto di lume: pruova mortificante bensì, ma valorosa e forte per farci intendere il poco progresso, che dobbiamo sperare nelle nostre ricerche intorno all'essenza de' corpi, ove non proccuriamo prima di dissipare queste sì dense tenebre colla chiara luce di molte e molte sensate, e giudiziose sperienze.

68. Si osserva, che l'orina resa lungo tempo dopo di aver bevuto, è più rancida, conforme accade al latte delle nutrici; perchè più lungo tempo è stata in digestione nel sangue, e più è sprovveduta di parti acquose. Il potersi più facilmente ritener l' orina dopo pasto, che quando è carica di colore, dimostra, che allora è men rancida, e stimola meno.

69. Di quì pare probabile, che l'accrescimento del calcolo non si faccia con ugual progresione in coloro, che ne patiscono; ma che cresca più presto, e più tardi, secondochè le orine sono più acri, e mordaci, ò più temperate, e più blande: onde siegue, che la pietra più l'estate debba crescere, che l'inverno; perchè nell'estate la traspirazione, che abbonda, toglie all'orina una gran quantità di particelle acquose; oltrecchè il calore contribuisce anch'esso ad indurire le calcolose concrezioni. Areteo al contrario, perchè nell'inverno, ed autunno la traspirazione è più scarsa, s' era immaginato, che maggior aumento allora ricevessero i calcoli.

70. Le varie croste, ò sfoglie, che osservansi nella maggior parte de'calcoli, confermano ancora questa mia congettura intorno agl'intervalli del lor accrescimento. Perchè quando l'orina non depone molto tartaro intorno al calcolo, questo allora girando per la vescica, acquista una superficie liscia e pulita; ma come l' orina somministra poi

di

di nuovo una gran quantità di tartaro, si forma intorno al calcolo un' altra crosta scabrosa, distinta dalla superficie liscia, e da cui può facilmente separarsi.

NONA ESPERIENZA.

L' alternativa del freddo, e del caldo indurisce il calcolo.

71. IN un fiasco di Firenze pieno d'acqua fredda posi insieme un calcolo rotondo di color rossastro, che avea circa un ottavo di poll. di diametro, ed un grosso pezzo di una ben dura pietra; ed avendo sospeso il fiasco al fuoco, nel bollir dell' acqua osservai uscire dal calcolo una gran quantità di aria, la quale rilevava intorno a se, ed agitava considerabilmente l'acqua, di maniera che il calcolo appariva, come una cometa, a cui le bolle di aria, che scappavano d'ogni intorno, servivano di capigliatura, o di coda.

72. Dopo che questi calcoli ebbero bollito per un'ora e mezza, vi versai sopra un poco d' acqua men calda, che arrestò il bollore per un minuto, durante il qual tempo non uscì aria nè dal piccolo calcolo, nè dal grosso.

73. Una ora e mezza dopo versai nel fiasco un altro poco d'acqua più fredda della precedente, sperando, che ricominciato appena lo spento bollore, dovesse intorno al calcolo apparir nuovamente la pioggia dell'aeree bollicine; ma questo non accadde se non dopo aver lungamente bollito. Allora cavai dall'acqua il calcolo piccolo, e lo ritrovai diminuito di due terzi; ma il pezzo della pietra dura non volle punto scemare, ancorchè avesse anch'egli date fuori diverse bolle.

74. Replicai la stessa sperienza con due altri grossi, e duri calcoli, e con un pezzo di tartaro

di

di vino del Reno, il quale in termine di un quarto d'ora si sciolse; e quì di nuovo osservai, che se con acqua ben calda si finisce d'empire il fiasco, non prima è ravvivato il bollore, che torna il calcolo immantinente a far aria; dove a rifondervi sopra acqua fresca, si riveggono sì le bolle, ma dopo un lungo bollimento.

75. Quindi viene in conseguenza, che i diversi gradi di calore, e di freddo, che si succedono scambievolmente, arrestando l'uscita delle bolle dell'aria, fanno indurire certe specie di corpi. Così le parti degli animali, e de' vegetanti da grado in grado si uniscono: così il calcolo più e più s'indurisce nella vescica; e le frequenti coagulazioni del sangue a queste subitanee vicende di freddo, e di caldo sono anche dovute.

76. Se l'opinione comune, che il calore, che contraggono i reni, quando si sta coricato sul dosso, contribuisce all'accrescimento del calcolo, ha qualche fondamento, dal seguente discorso verrà dimostrato, come possa contribuirvi. Io suppongo, che la principal cagione, per cui cominciano ne' reni le renelle a prodursi, sia la nostra orizzontal giacitura nel letto. Perchè stando sopra un de' fianchi coricato, vien un de' reni sottoposto alla vescica, e tutti due inferiori le sono, se in sul dosso supinamente si giace: ond'è, che la pelvi, o sia la cavità de' reni atta diviene in tal sito a ricevere in deposito le materie tartaree dell'orina; la quale essendo per tal situazione alla volta de' reni rispinta con una forza non solamente uguale alla perpendicolare altezza della vescica su d'essi, ma sufficiente ancora a dilatare essa vescica, e tutte le parti adjacenti del basso ventre, dee, particolarmente quando la vescica è piena, fare una considerabile pressione contro gli orifizj de' canali escretori de' reni; il che ritarda all' orina il suo corso, e più tempo le acquista per deporre le sue particelle tartaree ne' piccoli condotti delle papille

re-

renali, ove si crede, che ordinariamente si facci il primo abbozzo del calcolo; il qual sentimento dalle anatomiche sezioni vien rinfrancato.

77. Or perchè non potrebbesi in qualche maniera ovviare a questi inconvenienti, coricandosi, come fanno i Soldati ne'loro corpi di guardia, in una positura inclinata, colla cautela di tener sempre la testa, e le parti superiori più elevate de'piedi, e delle altre parti inferiori?

78. In questa situazione l'orina più agevolmente scorrendo per gli ureteri, trarrebbe prontamente seco per questi condotti le materie tartaree, che in se contiene; e tolta la pressione contro gli orifizj de' canali escretori de'reni, maggior copia di orina in più breve tempo si separerebbe dal sangue; e perciò inclino a credere, che questa dritta positura del corpo sia probabilmente una delle cagioni, per cui più il giorno, che la notte si orina.

79. Quanto importante sia, che gli orifizj de' condotti escretori della pelvi non ricevano compressione, si può giudicare dalla cura, che la natura par che abbia avuta per mantenergli liberi, situando le valvule alle stremità inferiori degli ureteri, che comunicano colla vescica. Ruischio osservò le reni di una pecora per una suppressione d'orina nella vescica dilatate a segno, che contenevano una pinta di licore; e non vi è dubbio alcuno, che per ogni benchè minima pressione fatta in quei canaletti la separazione dell' orina non si disturbi.

80. Questa si è la ragione, per cui stimo, che utile sia l'avvertenza di coricarsi alternativamente or sopra un lato, or sopra l'altro: perchè quando stiamo nel lato sinistro, essendo i canali escretori, e la cavità del sinistro rene posti sotto la vescica, l'orina, che per essi crivellasi, vi fa dentro lunga dimora; laddove l' orina, che separano i canali escretori, e la pelvi del rene dritto, che viene a soprastare alla vescica, da quello a questa ha

ha libero il corſo: lo ſteſſo accader dee per riguardo al rene ſiniſtro, quando ſi ſta coricato ſul lato deſtro. Perciò è molto opportuno il metterſi or ſopra un fianco, or ſopra l' altro, affinchè i ſedimenti tartarei, che in un de' reni nel ſoggiacere alla veſcica ſono ſtati forſe depoſti, poſſono col cambiamento del ſito eſſerne cacciati, prima che abbiano il tempo di unirſi in picciole maſſe ſabbioſe, che in appreſſo facilmente diverrebbero calcoli di maggior conſiderazione.

81. A queſto medeſimo fine nel ſentirci un de' reni incomodato, dobbiamo ſenza indugio uſar la cautela di farlo ſtar ſempre più elevato dell'altro; e sì tentare, ſe quelle prime ſabbioſe concrezioni, che allor cominciano ad abbozzarſi, poteſſero con queſto mezzo eſſere dall'orina felicemente traſportate fuori del corpo.

82. Ne' bambini la prima formazione del calcolo può attribuirſi alla giacitura ſupina, in cui dormono; tanto più che ne' loro troppo lunghi dormiri ritengono l'orina per lungo tempo nella veſcica.

83. Veggo bene, che a molti queſte mie precauzioni parranno frivole; ma io dopo le ragioni di ſopra allegate non poſſo averle per tali. Non vorrei già, che taluno s' immaginaſſe, che io per eſſe pretenda di preſervare ſicuramente tutto il genere umano dal mal de' calcoli; dacchè quello, che intendo dire, ſolo è, che potendo così facili pruove recare a taluno qualche profitto, non debbano in niun conto traſcurarſi per un affare, qual'è queſto, così importante alla noſtra ſalute.

84. Riferiſce Van-Helmont, che riflettendo egli, che ſi coricava ſempre ſopra lo ſteſſo lato, cominciò a temere, che l'orina, sì per le ſopraddotte ragioni, sì per gli oſtacoli, che avrebbero potuto naſcere dalla compreſsione degl' inteſtini, dal rene ſoggiacente alla veſcica liberamente non iſcolaſſe; ma che gli paſſò ſubito queſto timore,

come

come seppe, che due persone avevano sempre dormito una sul manco lato, e l'altra sul dritto, senza mai aver patito di calcolo nel rene soggetto alla vescica; anzi una di loro era afflitta da questo male nel rene appunto, che alla vescica era stato sempre superiore. Ma non ostante questi esempj, ed altri, che potranno addursene, le ragioni, che ho sopra rapportate, valgono a farmi fermamente credere, che il rene inferiore sia sempre il più soggetto ad essere incomodato dal calcolo.

85. Molti osservando avvenire talvolta, che un de' reni sia sovente assalito dal calcolo, e l'altro non mai, attribuiscono questa varietà alla costituzione diversa de' reni. Quindi alcuni asseriscono, esser troppo stretti i canali escretori del rene infermo; ed altri al contrario sostengono che troppo sieno dilatati; il che spesse volte suole in effetti accadere; ma io penso probabilmente che avvenga per l'arrestata separazion dell'orina e per li dolori continui prodotti dal calcolo, il quale di questo rilassamento è pertanto piuttosto cagione, ch' effetto.

DECIMA ESPERIENZA

Al calcolo contribuisce più la bevanda, che il cibo.

86. SE si riflette alla gran quantità d'aria, che i nostri alimenti, o che dagli animali si traggano, o da' vegetanti, necessariamente sempre contengono; e se nel tempo stesso si pon mente alla disposizione, che la maggior parte de' liquori, che noi beviamo, anno a deporre il lor tartaro; non dee sembrar meraviglia, che l'orina di certuni sia tanto propria alla formazione de' calcoli. Questa mala qualità dell'orina

sem-

ſembra però piuttoſto dipendere dalla qualità del bere, che da quella de' cibi; perchè queſti ultimi, ſpecialmente quando ſi cuocono, ſono più mucilaginoſi de' liquori, che da noi ordinariamente ſi bevono, e per conſeguenza men proprj a depoſitare particelle di tartaro. Queſta congettura ſi conferma paragonandoſi la quantità di aria, che per via della fermentazione, dell' effervefcenza, o della diſtillazione cavaſi dalle ſuſtanze animali, o vegetabili, con quella, che ſi ha dal tartaro di queſte medeſime ſuſtanze; il quale altro per la maggior parte non è, che una concrezione formata da' loro fluidi: poichè in queſto paragone ritrovaſi, che il tartaro rende molta più aria, che ogni altra parte ſolida delle piante, o degli animali; il che dimoſtra, quanto i fluidi adattati ſieno alle concrezioni tartaree. Queſto non ſolamente ſi verifica nell' orina, e ne' fluidi fermentanti, come il vino, ed altri, ma altresì nella maggior parte delle acque. Io ho ritrovato per eſperienza, che le incroſtature delle fontane pietrificanti ſono tartaree, ſiccome di tartaro ancora ſono quelle croſte, che ſi fanno nel fondo, e ne' lati de' vaſi ſpeſſe volte adoperati a bollir acqua.

87. Diſtillai in una ſtorta di ferro 318 grani, o un mezzo pollice in circa d' incroſtatura pietroſa tratta da' bagni freddi, che ſono ne' boſchi di *Madingly* vicino a Cambridigia; e ne cavai 326 poll. cub. di aria; 54 de' quali perderono l' elaſtica loro forza in capo a ſei giorni.

88. Cento e ſei grani di una conſimile incroſtatura miſchiati collo ſpirito di ſale produſſero nel fermentare 72 poll. cub. d' aria, che nello ſpazio di 7 giorni perderono tutt' il lor elatere.

89. Lo ſteſſo per l' appunto mi avvenne con alcune incroſtature formate in una pentola, in cui ſi era ſpeſſo fatto bollir dell' acqua di un pozzo cavato in una terra argilloſa di color turchiniccio: poichè da tre quarti di poll. di tal croſta traſſi per

via della diſtillazione 324 pollici cub. d' aria, de' quali 180 in termine di quattro giorni furono privi del lor elatere.

90. Una egual quantità di gruma aſſai più dura, formata dall'acqua di *New-river*, generò in diſtillandoſi 234 poll. d'aria, de' quali 108 in 4 giorni furono dell' elaſtica lor energia ſpogliati.

91. Queſte ſorte d' incroſtature in dar eſito all' aria ſono più lente e del tartaro di vino, e del calcolo umano; onde per diſtillarle biſogna far loro durare per molto tempo un alto grado di calore.

92. Trecento 28 grani, o circa un pollice cub. d'incroſtatura polverizzata, miſchiati con due pollici cub. di ſpirito di ſale, ne produſſero 80 d' aria, che nello ſpazio di 7 giorni furono tutti ribevuti.

93. Altri 328 grani della medeſima incroſtatura con due poll. d'olio di zolfo fecero 210 poll. cub. d'aria; che in capo a 7 giorni ſimilmente perderono la lor elaſtic' attività.

94. Da una egual quantità della medeſima incroſtatura, miſchiata con altrettanto d' olio di vitriuolo, uſcirono 194 poll. cub. d'aria, e 124 ne furono fra 7 giorni riſucciati.

95. Cento 46 grani d' incroſtatura formata in un vaſo da un'acqua, che ſcorre per la creta a *Baſingſtoke* in *Hamſphire*, meſcolati collo ſpirito di ſale produſſero 126 poll. cub. d'aria; 72 de' quali in 7 giorni ceſſarono d' eſſer elaſtici. Queſt' acqua faceva così copioſe le incroſtature, che in capo a due anni erano giunte all' altezza di mezzo pollice.

96. Da queſte ſperienze ſi raccoglie, che queſte incroſtature ſono tartaree, e che come il tartaro, ſi attaccano non ſolamente al fondo, ma ancora alle pareti de' vaſi; e per queſta ragione ſi può veriſimilmente conchiudere, che molte acque generanti ſimili ſorte di grume contengono in loro alcuni principj atti a concorrere alla formazione del calcolo ne' reni, e nella veſcica. E di queſta qualità ab-

abbondano certe acque più, e certe meno. Quelle di Parigi incrostano talmente i condotti colle loro tartaree deposizioni, che finalmente si chiudono da per se stesse il passaggio. Ed in fatti si osserva, che in quella gran Capitale più che altrove si patisce di pietra nella vescica; il ch' è similmente una pruova, che più i liquori, che i cibi, cooperano alla formazione del calcolo; e questa verità vien confermata ancora dagli effetti de' vini piccioli, che son ricchi di tartaro, e che rendono pur troppo spesso le persone, che ne bevono, soggette al mal di pietra, e di gotta.

UNDECIMA ESPERIENZA.

Intorno alle acque minerali.

97. LE seguenti sperienze dimostrano, che le acque sono più, o meno cariche di particelle tartaree, secondo la varia natura de' minerali, delle pietre, e di altre sustanze, di cui nel sotterraneo lor passaggio più, o meno partecipano.

98. Da un pollice cub. di argilla turchina ne cavai per mezzo della distillazione 108 d'aria, de' quali 36 furono dell' elastica lor possanza privati Quest' argilla mischiata collo spirito di sale non fermentava.

99. Distillai 318 grani di marmo bianco d' Italia, i quali poc' aria fecero prima d' essersi estremamente riscaldati; ma giunti che furono a questo massimo grado di calore, sollevossi da loro un volume d' aria di 234 poll. cub.; e 56 in 5 giorni ne furono riassorbiti.

100. Altrettanta quantità di una certa specie di talco *trapesoide*, che si cava nelle montagne degli Svizzeri, generò nella distillazione 288 poll. cub. d' aria, e 90 in capo a 5 giorni non furono più elastici. E' da notarsi in questa esperienza, che le

bolle d'aria dopo aver conſervata qualche tempo la lor figura, crepavano, e diſpergendoſi quel lor velo viſchioſo, fumicavano nella ſteſſa maniera, che il corno di cervo diſtillato nella *Sper. LXXVII. della Stat. de' Veg.*

101. E da una anche ugual quantità di pietra ſelenite non uſcì nella diſtillazione altro, che 39 poll. cub. d'aria, 9 de' quali perderono la lor elaſticità nello ſpazio di cinque giorni.

102. Da 146 grani di creta, che importano quaſi un terzo di poll., nella ſua effervescenza con due poll. di ſpirito di ſale, uſcirono 81 poll. cub. d'aria, de' quali 36 in capo a 9 giorni furono privi di forza elaſtica.

103. Altrettanti grani di cornalina, e di ſpirito di ſale miſchiati inſieme, produſſero 288 poll. cub. d'aria, e 162 di queſti perderono l'elaſticità nello ſpazio di 7 giorni.

104. Quella pietra, che ſuol cavarſi nelle montagne di Purbeck, poſta nello ſpirito di ſale reſe 118 poll. cub. d'aria, la maggior parte de' quali perderono la lor forza elaſtica in 7 giorni.

105. La pietra focaja collo ſpirito di ſale produſſe 108 poll. cub. d'aria, ed in 7 giorni 36 di loro furono privi di forza elaſtica.

106. Nella ſteſſa maniera ho ſperimentato, che l'effervescenza fa uſcire una gran quantità d'aria da molti altri minerali, come dalla pietra di *Portland*, dal marmo nero, turchiniccio, roſſaſtro, dal diamante di Briſtol, e da una ſpecie di marmo, in cui creſce queſto diamante; come ancora da varie ſpecie di talco, e d'alcuni pezzetti di legno, e di oſſo pietrificati: ma da quella dura pietra roſſaſtra, che s'impiega a laſtricare, e che ſerve ancora di contrappeſo a' Vaſcelli del Nord, dalla pietra di Darby, dalle macine da mulino, che vengono di Francia, e dalle marcaſſite di ferro non ho potuto mai eſtrarre dell'aria.

107. Se dunque in un numero così grande di

foſ-

fossili si ritrovano principj tartarei, non è meraviglia, che le acque, che scorrono per le loro miniere, sieno più o meno cariche di principj, che inclinano all' alcalì: onde queste acque minerali, che malamente chiamansi acque acidette, si è per diligente disamina ritrovato, che sono alcaline, e dovrebbero piuttosto con questo ultimo nome appellarsi: quantunque probabil cosa sia, che i corpi più duri, come il marmo di Bristol, i cristalli, ed altri, poco comunicano delle loro proprietà in paragone di quei, che anno una sustanza meno serrata, come la creta, la terra cretacea turchiniccia, ed altri di simil sorte.

108. Vi sono però certe acque, che non fanno incrostature tartaree ne' vasi, in cui bollono. Tal'è quella, che si conduce per uso pubblico degli abitanti di *Hodsdon*, Provincia di *Herford*: quest' acqua sorge crosciando in certa sabbia bianca assai fina, e non lascia alcuna gromma ne' vasi, quantunque sieno usati per 15 anni. Tal'è ancora l'acqua, che si fa andare nella casa del Signor *Baynes*, che gode un amena situazione nel monte *Havering* in *Essex*. Sulla sommità della montagna, onde scorre quest' acqua, vi era anticamente un Palagio Regale; ed il terreno ivi è sabbioso. Si osserva ancora, che le acque più pure sono quelle feltrate per la sabbia, purchè ne' luoghi, onde vengono, non vi sieno de' minerali, della di cui qualità abbiano potuto partecipare. Di tal natura è parimente l' acqua, che serve al Palagio Regale di *Hampton-Court*, la quale in una caffettiera usata per 14 anni non ha lasciato la minima incrostatura. Lo stesso pregio anno eziandio la fontana calda del Sig. Harvey a *Comb*, quella di *Norb-Hemes*, e quella dell' antico Parco, della quale si servono il Decano, i Canonici, e gli altri abitanti di Cantorberì. Queste acque anno la lor sorgente in montagne sabbiose, e sono per canali di piombo condotte l' una dalla montagna di *Comb* in *Surrey*, e l' altra da una simil montagna lontana

un quarto di miglio da Cantorberì: onde l'acqua, che passa per l'arena, sembra non aver contratto veruna qualità di tartaro: e deesi notare, che nelle mie sperienze, per mezzo della fermentazione, o del fuoco istituite, non ho trovato mai nelle arene, e nelle selci qualità alcuna di tartaro.

109. Ippocrate condanna l'uso delle acque, che son condotte per canali di piombo; e pur per canali di piombo lungo cammino fanno tre di queste acque sì nette, che abbiam veduto, che non lasciano la minima incrostatura ne' vasi: quella di *Hampton-court* tralle altre, so, che vi corre lo spazio di circa due miglia.

110. L'acqua di *Comb* si esperimenta più dolce, e più atta ad imbiancare i panni con minor copia di sapone, che quella del Tamigi, o della riviera di *Hampton court*; ond'è credibile, che l'acredine di certe acque, e la proprietà, che anno di ridurre in grumi il sapone, derivi in gran parte da' principj tartarei, di cui son pregne.

111. Quest'acqua di *Comb* sorge non molto sotto all'arena, per cui si feltra; e così ancora quelle di *Havering*, e *Cantorberì*.

112. Essendo la Montagna di *Comb* arenosa per fino alla superficie, e sorgendo le acque nel vertice in mezzo all'arena, bisogna, che molto ritengano della qualità dell'acqua piovana; perchè le rugiade, e le piogge, che cadono nella cima del monte, alterazione alcuna, non credo, che ricevono nel feltrarsi per l'arena; ma si spogliano sol de' solfi, e di qualche altra lor impurità, per uscirne più purgate, e più pure.

113. Ragguagliati i sedimenti, che rimangono svaporando quantità uguali d'acqua piovana, e di *Comb*, cioè a dire 34 poll. di ciascuna, gli ritrovai perfettamente uguali, pesando sì l'uno, come l'altro 2 gr., che a' 34 poll. d'acqua erano, come 1: 4445; proporzione appresso a poco seguita anche dal sedimento, che lascia l'acqua di *Havering-Bower*.

Per

Per iſcoprire con eſattezza queſte proporzioni, ſpezzai il collo ad un fiaſco di Firenze, onde venni ad allargarne l'orifizio; ed avendone eſaminato accuratamente il peſo, feci in eſſo ſvaporare a fuoco graduato di ſabbia quantità uguali, ed eſattamente peſate di diverſe acque, badando di mantenere al fuoco ſempre un egual grado di caldo. Il ſedimento, che in queſto modo cavai dall'acqua piovana, era più bruno di quello dell'acqua di *Comb*, il quale in pochi giorni ſi liquefece a ſegno, che poteva rammaſſarſi in gocciole: dal che ſi ha motivo di congetturare, che tramiſchiato vi foſſe del ſale, ſebbene in pochiſſima copia, e probabilmente della ſpecie di quello, che ſi chiama nitroſo. Rimaſero da 34 poll. d'acqua di *Scarborough-Spaw* 48 gr. di ſedimento, vale a dire in proporzione di 1 a 185. Queſto ſedimento, che imitava nella bianchezza il zucchero in pani, dopo alquanti giorni ſciogliendoſi, pigliò un certo amaro nauſeoſo ſimile a quello del ſedimento di *Ebſham*, e di alcune altre acque purgative. Come 2222 a 1 fu il peſo di altrettanti poll. dell' acqua del pozzo caldo di *Briſtol* alla poſatura rimaſtane, che peſava 4 gr., ed era ſolcata e bianca, come la precedente dell'acqua di *Scarborough Spaw*, e pur com'eſſa in pochi giorni ſi ſciolſe, ſenza però acquiſtare verun cattivo ſapore. Feci anche ſvaporare mezza libbra dell' acqua del pozzo di *Havering*, ch'è purgativa, ed il ſedimento fu di 24 gr. e mezzo, cioè a dire come 1: 143. Da mezza libbra d'acqua di *Acton* ebbi del ſedimento in ragione di 1: 159. 2, che furono 22 gr. d'un bianco, e forte ſale. E d'altrettanto d'acqua di *Ebſham* cavai 17 gr. di ſedimento, che ſono a mezza libbra come 1: 206. 1.

Poichè queſte ſperienze fatte dal Signor Hales intorno alle acque, che ſi bevono in Londra, di niſſun uſo eſſer poſſono a noi, che da quella Città ſiamo per sì lungo tratto diviſi, ho ſtimato opportuno ad imitazione di lui eſaminare alcune acque principa-

li di Napoli, e veder, quali fra esse debbono ragionevolmente aversi per le più nobili, e più purgate; aderendo io volentieri a questo insigne Autore, che dalle acque impure pensa, che molti mali avvenir possono a chi continuamente le beve; sentimento, che non credo, che sia per essere disapprovato da' Signori Medici, i quali agl'infermi, a' cagionevoli, ed a quei in particolare, a cui lo stomaco difetta nella virtù digestiva, ordinar sogliono le acque le più leggiere, che vale a dire le più monde; giacchè la diversa gravità specifica di questo elemento d'altro non istimerei, che venir possa, se non se dalla diversa quantità, e qualità dell' eterogenee particelle, di cui nel sotterraneo suo passaggio s'impregna. Volendo dunque sperimentare, qual residenza di fecce le nostre più rinomate acque lasciassero, provai a farne svaporare alcune a fuoco di sabbia, tentando col termometro di mantenerlo sempre nel medesimo grado, acciò se qualche alterazione dovessero soffrirne i sedimenti, fosse almeno in tutti costantemente la stessa. Ma siccome oltre alla continua assistenza, che questa operazione chiedeva, vidi, che per mezzo de' carboni non mi riusciva non pertanto con tutta la desiderata esattezza; perciò pensai, che a tal effetto molto più proprio sarebbe il lume di una lucerna, nella quale se sempre si accende lo stesso lucignolo, temer non si può, che sempre appresso a poco almeno non produca lo stesso grado di caldo. Per racchiudere poi questo lume, e perchè i suoi raggi operassero con maggiore attività, feci fabbricare un vase di rame di forma ellittica, del quale, per essermi ben riuscito in pratica, stimai poscia prendere le misure, e qui registrarle ad uso di chi volesse servirsene. Egli è dunque questo vase una Ellittoide *tronca 7 linee e $\frac{4}{5}$ sopra uno, e 9 $\frac{2}{5}$ sopra l'altro de' fochi; i quali distano tra loro 6 pollici, e $\frac{3}{5}$ di lin.. Sei poll. e 9 lin. di lunghezza ha l'asse minore; ed un poll.* 10 *lin. e $\frac{3}{5}$ il semidiametro della minor sezione, superato d'*

una

una ſola linea dal ſemidiametro della ſezione maggiore . Per quivi l' Ellittoide entra d' un pollice in circa in un cilindro cavo formato di latta, e da tre buchi forato, dentro al quale ſi accomoda una lucerna ad olio in maniera , che il ſuo lume arrivi al proſſimo foco dell'Ellittoide ; di dove battendo i ſuoi raggi nelle pareti della figura , e riflettendoſi, vanno, ſe non tutti (per le ſcabroſità inevitabili della ſuperficie) almeno la maggior parte nell' altro foco a raccoglierſi, ed a riſcaldare ivi il fondo d'una ſpecie di calderuola ancor di rame ; la quale s'inſeriſce nell' Ellittoide, ſenza curare, che col giro della ſua ſezione perfettamente combaci ; anzi è bene , che qualche piccola feſſura ci reſti per l'ingreſso dell'aria . Dentro a queſta diciamo già calderuola coll' arena ſi aſsoda un vaſetto di ſottil vetro, fatto a foggia d' una coppetta, ma di bocca più larga, e riempitolo con 9 o 10 poll. di acqua, perchè non vi entri polvere, ſi copre con una pezzetta di biſso , e ſi laſcia lentamente ſvaporare, ſenz'aver altro incomodo, che di nettare ogni 5 o 6 ore il fumo , che curioſo è il vederlo quaſi tutto alle volte raccolto formare come un lungo fiocco pendente dal fondo della calderuola , e propriamente dal ſuo mezzo , dove ſi vuol deſignato il foco dell' Ellittoide.

Con queſto vaſo, o vogliam dire, fornello ellittico , adoperando nella lucerna un lucignolo di due linee in circa, ho ottenuto un calore di 135 gradi nel termometro di Fahrenheyt , per far ſoavemente sfumare le acque, eſaminandone prima nello ſteſſo volume il peſo, a cui ho ragguagliato quello del ſedimento, che incroſtato rimaneva alle pareti della coppetta ; la quale perciò io ſcelſi di vetro aſſai ſottile, acciò in una eſattiſſima bilancetta ſi foſſe meglio potuto ſopra il ſuo piccol peſo diſtinguere quello più piccolo dell'incroſtatura .

Le acque dunque, che ho poſte a pruova, ſono primieramente le due principali , che chiamanſi della Bolla , *e di* Carmignano, *o con altro nome l'acqua* vecchia, *e l'acqua* nuova ; *le quali ſgorgando dalle falde una del monte di Somma , e l'altra d'un'altra mon-*

tagna ſotto la Città di S. Agata de' Goti 30 *miglia da noi lontana, vengono per ſotterranei canali condotte a riempiere tutti quei pozzi di Napoli, che* formali *volgarmente ſi appellano. Perciò non potendo eſaminar le acque di tutt'i* formali, *ne preſi da queſte due lor copioſe ſorgenti avanti, che cominciano a derivarſi ne' pozzi della Città; e fattone ſvaporare di ciaſcuna* 18 *pollici cubici di noſtra miſura, ritrovai la reſidenza di quella della Bolla* 6 *grani, che al peſo dell' acqua, ch'è gr.* 4169. 87, *anno la ragione di* 1: 695. *L'altra di Carmignano diede gr.* 4 *di ſedimento, che al ſuo peſo* 4196. 28 *ſono, come* 1: 1049.

Oltre a queſte due acque ne ho ſperimentato alcune altre, che comunemente ſi tengono per le più pure; come quella del pozzo di S. Pietro Martire, della quale 18 *poll. peſanti gr.* 4187.47 *ne laſciano* 7 *e mezzo di ſedimento, onde la proporzione del ſecondo al primo peſo ſi vede eſſer quella di* 1: 558. *L'acqua della fontana, che diceſi de' ſerpi, fa una poſatura, che a gr.* 4160. 84 *ſuo peſo in* 18 *poll., ha la medeſima proporzione di* 1: 756, *cioè a dire una poſatura di* 5 *gr. e mezzo. Più netta di queſte due acque ſi moſtra quella, che ſorge dentro alla Darſena, giacchè ſvaporatone il ſolito volume di* 18 *poll. (che in appreſſo ſenza nominarſi s'intenderà ſempre lo ſteſſo),* 4 *ſoli grani rimaſero di ſedimento, al peſo dell'acqua* 4160.81 *in proporzione di* 1: 1040. *Di queſta della Darſena poi più del doppio ſedimentoſa ſperimentai l' acqua, che ſcaturiſce in S. Lucia a mare, avendone cavato* 8 *gr. e più di un mezzo di ſedimento, che al peſo della medeſima corriſponde, come* 1: 497. *Le acque del pozzo di S. Giacomo degl'Italiani, e del Moniſtero di Monte Oliveto, che ugualmente peſano grani* 4193.34, *ſvaporate laſciano ambedue una egual reſidenza di gr.* 6, *al peſo di eſſe corriſpondente nella ragione di* 1: 699.

Volli ancora far pruova dell'acqua piovana, raccolta dopo molti giorni di pioggia, acciocchè foſſe più pura; ed in fatti il ſedimento, che ne cavai, non arrivò al peſo di 4 *grani. Il peſo di queſt'acqua era gr.*

4184.

4184. 52; *e la loro proporzione quella del numero* 1:1162. *Della medesima gravità specifica trovai l' acqua d' un' antica cisterna; ma facendola svaporare, ne rimasero* 5 *grani di fecce, che al suo peso si ragguagliano come* 1:837. *Degno quì da notarsi è, che dove gli altri sedimenti furono tutti bianchi, e certi veramente candidi, e tramischiati di lucide particelle, questi due ultimi soli rassomigliavano nel colore ad una polvere di mattone pesto. Nel sapore poi differivano tutti, essendo chi più, e chi meno salso, acrimonioso, mordace, ed alcuni disgustevoli un poco al palato. Insipida affatto era solamente la residenza dell' acqua d'Umbria, che da alcuni molto si prezza per la sua miniera di bolo, abile, come dicono, ad attutire, e modificare i sughi acidi e melanconici del nostro corpo. Io in* 18 *poll., che ne feci svaporare, circa* 2 *gr. e mezzo ritrovai di questa terra biancastra, che ragguagliati al peso dell' acqua, la medesima proporzione costituivano del numero* 1:1386.

Del resto sebbene i pesi delle acque, sottrattine quei de' rispettivi lor sedimenti, non tutti rimangono esattamente uguali; non è però da credersi, che questa diversità venghi, perchè le acque non abbiano tutte intrinsecamente la medesima gravità; ma piuttosto perchè tra le diverse specie delle estranee particelle, che dentro vi nuotano, ne saranno alcune volatili, o così minute e leggiere, che sfumandosi l'acqua, sieno dal vapore trasportate: che se tutte depositate rimanessero nel fondo del vaso, non lascerebbero forse tra' pesi delle acque la minima differenza.

114. In molti pozzi, e fontane si osserva, che più dolci son le acque, quando sgorgano in gran copia, come spesso avvenir suole dopo una pioggia abbondante: e che al contrario se per lunga siccità sieno le sorgenti impoverite, e prossime quasi a seccarsi, si sente allora nell'acqua una certa asprezza, che comunicata le viene dalla creta turchiniccia, o da altra materia, di cui sono intonicati i canali, per cui cammina. Onde la ragione si vede, per cui le ac-

que delle ſorgenti baſſe non ſon ſi buone a far la birra, come quelle, le cui ſorgenti ſon alte, ed abbondevoli.

115. Il Dottor Mead nel ſuo Trattato de' veleni dimoſtra il grand'errore, che fanno in Londra a preparare ſpeſſo la birra, ed altre bevande con certe acque di pozzi ſtagnanti, le quali, è vero, che maggior forza diſſolvente poſſeggono, che le acque buone di riviera, per eſtrar la tintura dall'orzo, o dal grano; contuttociò non dovrebbero mai adoperarſi, fuorchè ne'caſi di neceſſità; perchè queſta lor forza diſſolvente è l'effetto appunto delle particelle minerali, ed aluminoſe, di cui ſon cariche.

116. Un Autore ultimamente morto, dice lo ſteſſo Signor Mead (a), eſaminando le prime ſtorie del morbo, che noi chiamiamo ſcorbuto, e che Plinio (b), e Strabone anno indiſtintamente appellato *Stomachace*, e *Scelotirbe*; e ſcorrendo le autentiche deſcrizioni fattene da'Medici Settentrionali, quali ſono Olao il grande, Balduino Ronſeo, G. Wier, Sal. Alberto, ed altri, ritrova, che l'origine di queſta malattia ſi è in ogni tempo, ed in ogni luogo attribuita all'uſo delle acque ſtagnanti, ed infette. Conſiderando poi l'iſteſſo Autore la gran copia di terra argilloſa, che ritrovaſi ne'contorni di Londra, Parigi, ed Amſterdam, penſa, che per le acque avvenghi, che lo ſcorbuto abbia tanto dominio in queſte Città; credendo egli indubitatamente, che alla mala qualità delle acque, ſe non in tutto, almeno in parte ſi debba l' origine, e malignità degli ſtrani, e complicati ſintomi, che queſto morbo accompagnano.

117. Ed in fatti Ippocrate, che ce l'ha aſſai eſattamente deſcritto ſotto il nome di σπλῆνες μεγαλοι, in un altro ſuo Trattato *De aere, aquis, & locis ſub finem*, anch'egli è di parere, che le acque ſtagnanti di pozzo cattivi effetti producono nel ventricolo, e nella milza.

118.

(a) Ved. Dr. J. H. *ſcelera aquarum, or a ſupplement to M. Grant. on the bilis of a mortality*.

(b) Pl. lib. 25 cap. 3

118. Che se vogliamo la cagione indagare, per cui dalla mala qualità delle acque tanto danno ci avviene, bisogna considerare, che l'argilla è un minerale pieno di sali metallici, e che l'acqua nel passarvi, s'imbeve facilmente di questi sali, i quali non potendo, conforme osserva Lister (a), dalla forza della digestione esser domati, o cambiati, anderanno non solamente a produrre le concrezioni viziose ne'reni, nella vescica, e nelle articolazioni; ma come riflette Ippocrate, cagioneranno ancora de'tumori nel fegato. Oltrechè mentre sono nello stomaco, debbono di necessità pungere ed irritare le sue delicate tuniche, e quindi impedire, o arrestare la digestione de'cibi; nè fuor di proposito è il dire, ch' entrati questi sali nel sangue ostruiscano quei picciolissimi vasellini, che all'insensibile traspirazione son destinati; onde Santorio deduce, che *l'acqua pesante cambia la traspirazione insensibile in una sania, la quale ritenuta produce ordinariamente la cachessia. af. 6. S. 2.*

119. Rientrando questo umor trattenuto nel sangue, pensi chi vuole, quanti sconcerti potrà cagionare, e come dalla sua acrimonia, e cattiva qualità verranno non solamente e dolori, ed ulcere in diverse parti del corpo, e macchie livide sulla pelle, ec.; ma tutti ancora quei tormentosi sintomi, che ordinariamente si conoscono sotto il nome di affetti sterici, ed ipocondrici.

120. Queste considerazioni sebben superflue a' giovani gagliardi, che prima almeno del declinar degli anni soggetti non sono a simili incomodi, meritano però d'esser tenute in conto: ed io da buone sperienze son persuaso, che non poco rilevano per li temperamenti deboli, per chi fa vita sedentaria, e distintamente per le persone del sesso delicato.

121. Io ho l'onore d'essere stretto parente d'una Signora di merito, la quale menava inquieti i suoi giorni per cagione d'una colica, di cui pativa frequentemente gl'insulti. E so, che poi se ne liberò per un consiglio felice, datole dall'illustre Van-Helmont, di

(a) De Font. Med. Angl. P. 2. p. 75.

di più non bevere birra manipolata con acqua di pozzo: al qual consiglio è tanto certo, ch' ella dee la sua salute, che se per una volta tralascia d'eseguirlo, ricade inevitabilmente ne'suoi antichi dolori.

122. Per queste ragioni Plinio (a) ci dice, che subito si vietava l'uso di quelle acque, che lasciavano „ sedimento nelle pareti de'vasi, dove bollivano. Se si osservassero le caffettiere delle nostre Dame, si vedrebbe tosto, che di questa qualità sono le acque de'nostri pozzi.

123. Van-Helmont nel suo Trattato de'calcoli fa menzione di una fontana pietrificante vicino a Bruselles, delle cui acque bevendo certi Religiosi colà abitanti, per esperienza è certo, che ne riporterebbero de'forti dolori di ventre, se per antidoto non mangiassero ogni giorno semi di carote selvagge bolliti nella birra. Ben è vero, che molti bevono acque pietrificanti senza patir di calcoli, nè di altro male; ma non per questo abbiam ragione di dire, che tali acque sovente non producono de'perniciosissimi effetti.

124. Conchiudo finalmente, che avendo queste sperienze palesataci e la natura, e le cagioni produttrici de'calcoli della vescica e de'reni, potranno molto servirci, se non per iscoprire la maniera di scioglierli, per guardarci almeno da quelle cose, che son atte a generargli, e usare quei cibi, e quel le bevande, che impedirne possono l'accrescimento.

125. Perchè se tutte le orine sono tartaree, conforme dal sedimento, che lasciano, chiaramente si vede, e se ciò non ostante la maggior parte degli uomini non patisce di pietra, e quantunque molti rendono renelle, rari però son quei, che sogliono generare qualche calcolo ne' reni, e molto più rari quei, che lo generano nella vescica; si potrebbe ragionevolmente sperare, che scemando in questi la qualità tartarea dell' orina col non far loro nè mangiare, nè bere altro, che cibi, e liquori convenienti al loro stato, e coll'usare altre regole preservative, si potrebbe, dico, sperare, che anch'essi, come gli

(a) Lib. 31. Cap. 3.

gli altri, si liberassero da quei primi principj di calcolo, che sono a tutti comuni; e de' quali formata che si è una volta la renella, in troppo breve tempo se ne accresce la massa: laonde importa molto, che subito venuta nella vescica, tutti i mezzi si adoperino per discacciarla, prima che troppo grossa si facci al passaggio dell' uretra. La principal cagione, per cui i calcoli non molto ancora ingrossati uscir non possono dalla vescica, io credo, che sia, perchè pungendon' essi il collo, svegliano frequenti stimoli d' orinare; ond' essendo sempre poca l'orina, che si caccia, non ha forza bastevole a trasportargli fuori per l'uretra: laddove se si trattenesse l' orina, finchè venisse a riempiersi la vescica, facilmente allora avverrebbe, che col suo empito seco si conducesse il calcolo, a cui anche lo sfintere, ritrovandosi più dilatato, presterebbe più agevolmente il passaggio, particolarmente quando si fosse avuta la cura di rendere con appropriate bevande più mucilaginose le orine. In caso poi, che con tutti questi mezzi non si ottenesse l'esito desiderato del calcolo, e che venisse per disgrazia a cagionare una total suppressione d'orina, sanno i Cerusici, che coll'ajuto della tenta possono allontanarlo dal collo della vescica, e che allontanandolo se gli potrebbe forse acquistare un sito, che più propio gli fosse per uscirsene

126. Nel tempo, in cui intorno a queste sperienze io travagliava, mi venne in pensiero un istrumento, per cavare dall'uretra quelle pietre renose, che più giorni alle volte vi si trattengono, cagionando acerbissimi dolori all' infermo, a cui per liberarsene altra strada talvolta non resta, se non quella di sottoporsi al taglio.

127. Questo istrumento è un catetere dritto, di cui tagliandone l'ultima estremità, io feci un cannello da poterci introdurre un tasto, diviso da me, come le mollette, in due rami, che colle punte torcevano un poco all'indentro, ed erano così cedenti, ed a tal grado di pieghevolezza ridotti, che allargandosi non potevano

no veruna offesa recare alle pareti dell'uretra.

128. Chiuse nel cannello, come in loro guaina, le mollette, s'introducono, quando il bisogno occorre nell'uretra sin dove si ritrova la pietra; e ritirando allora un pò giù il cannello, tanto che abbiano la libertà di dilatarsi, si spingono così dilatate un tantino più avanti, perchè sieno più a segno di prenderla; e tornando poi a cacciar di nuovo sù il cannello, si stringono le mollette, e con esse il calcolo, che avranno afferrato, si caverà agevolmente fuori.

129. Mandai questo istrumento al Sig. Ranby per vedere, cosa ne giudicasse; ed ho saputo da lui, che avendolo in pratica più e più volte sperimentato propiissimo lo trova a trar fuori con prestezza, e facilità queste pietre dall'uretra; che gli altri Cerusici l'avevano grandemente approvato; e che molti di loro anche se ne servivano.

130. Sarà questo dunque un istrumentino idoneo per cavar fuori quelle pietre, che si fermano nell'uretra dopo la curvatura, che questo canale fa vicino all'osso pube; ed io so, che sogliono ordinariamente fermarsi in luoghi, che sarebbero a portata del mio strumento. Pure se talvolta si arrestassero prima di passare la curvatura del pube, credo, che si potrebbero cavare piegando questo istrumento, come i cateteri ordinarj: e se il tasto fosse d'argento, più agevole riuscirebbe il piegarlo.

131. Il Sig. Ranby è di parere, che se ne possa far uso ancora, quando il condotto dell'uretra fosse in qualche parte ristretto; perchè spintevi dolcemente le mollette, se per qualche tempo vi si tenessero, lo sforzo continuo, che i loro rami farebbero per dilatarsi, allargar potrebbe la parte ristretta.

ESPE-

ESPERIENZE
ED OSSERVAZIONI
DEL DOTTOR HALES

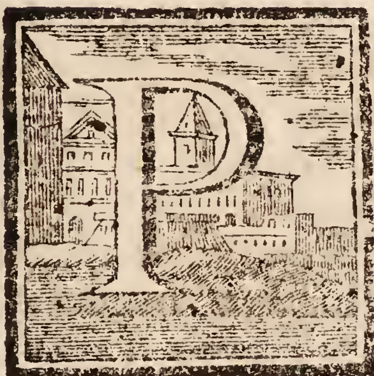
Intorno allo Specifico di Giovanna Stefens contro il mal della renella, e de'calcoli

Aggiuntevi dal Dottor Hartley *altre Osservazioni intorno allo stesso soggetto.*



ESPERIENZE
ED OSSERVAZIONI
Intorno allo Specifico di Giovanna Stefens ec.

SEZIONE I.

1. Erchè i medicamenti della Signora Stefens si sono per pruova riconosciuti molto efficaci a disciorre i calcoli nella vescica di quei, che ne anno l'uso continuato per uno spazio conveniente di tempo; di quì è, che recando questi medicamenti gran nausea a prendersi per la gran quantità di sapone, che vi entra, ho stimato utile l'investigare, dove la lor virtù principalmente consista: forse che per questa strada potesse qualchè maniera ritrovarsi, come rendergli e men nauseosi, e di maggior efficacia. Troppo per noi importante è il soggetto; e pur troppo degnamente saranno le nostre fatiche impiegate per assicurarci bene, se da tal novità utile, o danno avvenir possa al Genere Umano.

2. Per tanto proccurai due grossi calcoli, de' quali il

il maggiore, datomi dal Signor Cerufico Sharp, indicherò in appreſſo col nome A. Queſto colla molla di un oriuolo tagliai in diverſi pezzi.

3. L'altro, che chiamo B, mi fu dato dal Signor Cerufico Nurſe: Queſto ſarà anche detto *pietra mora* a cagione della ſua ſuperficie ineguale e ſcabroſa come la mora: il ſuo colore era un bruno oſcuro, e la ſua durezza così eccesſiva, che dove lo tagliai, ſembrava, come un marmo, pulito e liſcio.

4. Feci per una ora bollire un pezzo del calcolo A nel rimedio della Signora Stefens, che vuol dire in un decotto di ſapone, e ſcorza d' uova calcinate; ma non vidi, che ſenſibilmente ſi foſſe neppur cominciato a diſciorre. Dal §. 49 abbiamo però argomento di credere, che ſi ſarebbe diſciolto, ſe per più lungo tempo vi aveſſe bollito.

5. Nè alcun ſegno di ſcioglimento moſtrò queſto medeſimo calcolo bollendo nel ſapone liquido, cioè a dire diſtemperato nello ſpirito di vino.

6. Poſi allora un altro pezzo del calcolo A a bollire in una maeſtra di ſapone perfetta, intendo dire a quella ſpeſſezza ridotta, che ſi richiede per formare il ſapone: il calcolo in capo a mezzora ritrovosſi interamente diſciolto; e durante il bollore ſi oſſervò circondato da una folta pioggia d' aeree bollicelle, che da eſſo inceſſantemente ſcoppiavano; ſegno evidente, ch'era allora in iſtato di ſcioglierſi.

7. Inſieme col calcolo A feci parimente per più ore continue bollire un pezzo della duriſſima pietra B, il quale ſino a certa profondità divenne ſimile al fango, quando è un poco raſſodato; e nella parte più interna ancora s' intenerì, e riduſſe a ſegno di poterſi ſtritolare.

8. Ma bollito un altro pezzo del calcolo A in un ranno fatto colle medeſime ceneri *clavellate*, e della ſteſſa forza, che la precedente maeſtra, rimaſe duro, qual'era imprima.

9. Or la ſola differenza, che paſſa tra la ſempli-

plice lisciva delle ceneri clavellate, e quella, che bollita con olio, o con grasso, o con amendue insieme queste sustanze, forma il sapone, è, che nel fare questa seconda lisciva, colle ceneri clavellate si unisce la calcina viva, e dopo state qualchè tempo insieme, quando cominciano a screpolarsi, vi si versa dell'acqua. Onde mischiati per tal mezzo intimamente insieme i sali lissiviali delle ceneri clavellate, e le ignite particelle della calcina, fanno poi quel forte liquore, chiamato maestra, ch' è così eccessivamente corrosivo e caustico, che non solo istantaneamente distrugge ogni sustanza animale, che vi sia dentro gettata, mentre che bolle, ma eziandio l'ottone, il rame, ed il ferro corrode. Questa corrosiva virtù è grandemente attutita, e moderata dall' olio, con cui la suddetta lisciva nel fare il sapone si mischia, e confonde.

10. La virtù dunque, e l'efficacia del sapone in questo medicamento dipende da una certa energia, che dalle ignite particelle della calcina comunicata a' sali lissiviali delle ceneri clavellate, ne acquistano essi la facoltà di penetrare, ed intimamente mischiarsi cogli olii, che sono il glutine principale de' corpi solidi, ed in tal guisa gli sciolgono. Questo, io credo probabilmente, che avvenga dal comunicarsi agli acuti corpicelli del sale una certa *polarità*, o diciamo direzione, che riesce atta a ferire: conforme si suppone del calore del fuoco nella formazione degli spiriti acidi i più corrosivi; o conforme la calamita accostata alla limatura di ferro, se la dispone intorno in tante rozze piramidette, colle punte tutte sottili e diritte, come setole di porco. Una simile *polarità*, vediamo, che il freddo eccessivo conferisce alle stille della rugiada, facendole configurare in tante acuminate e taglienti lancette, che formano la brina, e che quanto più intenso è il gielo, più lunghe sono e più grosse, purchè nell' aria vi sia umido bastante a somministrar loro materia da potersi ingrossare.

Che se la brina su l'erba mangiata dagli animali non fosse dal calore immediatamente disciolta, potrebbe per le sue acute punte esser loro un veleno fatale, quanto l'arsenico stesso.

11. Molto tempo è, che io dubito, che la forza, con cui l'acqua si dilata nel congelarsi, non sia già, come generalmente si crede, cagionata per interponimento di particelle nitrose, ma piuttosto per l'energia del freddo, che obbliga le particelle dell'acqua a combinarsi diversamente, ed a prendere un'altra disposizione, che maggiore spazio richiede di quando ella era liquida: e siccome le ritonde stille della rugiada si cambiano in piccole acuminate lancette, così le acquose particelle attuate dal freddo formano una vaga orditura di lunghi fili cristallini, che insieme s'intrecciano, conforme si può osservare guardando nella superficie dell'acqua, quando comincia a rappigliarsi in gielo. Che i sali nitrosi necessarj non sieno alla formazione del ghiaccio, chiaramente apparisce da questo, che in una bomba, dove questi sali penetrar non possono, congelandosi l'acqua alla grossezza di non più che 3 quarti di poll., la fece crepare. Veggasi l'Appendice alla Stat. de' Veget. §. 27. Probabile motivo di credere, che i sali nitrosi non entrino negli agghiacciamenti, è ancora la gravità specifica del gielo minore di quella dell'acqua; perchè essendo il nitro specificamente più grave dell'acqua, se a lei mischiato fosse, quando è legata in gielo, non le permetterebbe lo stare a galla sopra l'altra acqua, ma la farebbe tosto cadere al fondo. E s'egli è vero, che il nitro nel lavoro della congelazione veruna parte non abbia, gran forza sarà certamente quella, che tal *polarità* comunica alle particelle dell'acqua, giacchè con tanto impeto si dilata nel congelarsi, ch'è capace di rompere i più sodi e più forti vasi, ove le avvenghi di star ristretta, come sarebbe un cannone, o una bomba. Nè questo ci reca stupore, se consi-

de-

deriamo, che molti altri prodigiosi effetti produce in Natura la forza d'attrazione, che anima e muove le più minute particelle della materia. Così per esempio ne' duri macigni se nella dovuta maniera s'intagliano de' buchi, e bagnandogli vi si ficcano dentro tronchi già secchi di legno, imbevono questi così veementemente l'umido, che si rigonfiano con una forza bastante a fendergli, ed a farne schiantare delle grosse pietre da mulino. E conforme così forte è l'attrazione delle particelle dell'umido; così al contrario quando un certo grado di calore ricevono, molto grande è ancora la loro forza di espansione, e molto superiore a quella della polvere da schioppo, quando si accende.

12. E chi sa, che la forma irregolare di alcune pietre nella vescica non sia anch'essa ad una specie di *polarità* almeno in parte dovuta? La qual proprietà nella materia, è probabile, che alla formazione di molti corpi naturali influisca non poco.

II.

13. ESperimentai ancora l'effetto, che produce ne' calcoli la maestra tenuta al digestivo calore del letame; ed un pezzo di quello chiamato A, trovai, che nel breve spazio di quattr'ore così perfettamente si sciolse, che la maestra ne venne bianca e torbida, come un latte. L'istesso però non accadde ad un altro pezzo del calcolo B, non essendovisi dopo sette giorni disciolto, ma solamente renduto tenero, e facile a ridursi in pezzi.

14. In questa maniera troviamo, che la maestra supera di valore tutt'i dissolventi, che finora conosciamo de'calcoli, a riserba del solo spirito di nitro; e che quanto più calda si adopra, tanto più sollecito se n'esperimenta l'effetto, avendo io osservato più pezzi del medesimo calcolo A, separatamente impiegare a disciogliersi mezzora nella maestra bollente; in quella riscaldata dal letame, quattr'ore; col-

la medesima specie di calore, ma più lento, ott'ore; e nella maestra fredda gli ho veduto penare per insino a tre giorni.

15. Si osserva ancora in questa esperienza, che lo stesso mestruo le pietre di diversa struttura in diverse guise discioglie, riducendone alcune in minuzzoli, altre disfacendone col rammollirle; onde essendosene vedute in amendue questi modi votate dagl' infermi della Stefens, egli è questo un argomento assai probabile in favore de' suoi medicamenti. E forse avverrà, che in appresso ammaestrati dalla sperienza impareremo ad indovinare la natura delle pietre racchiuse nella vescica, paragonando la materia, che per mezzo del medicamento si vota, colle varie soluzioni di diversi calcoli dalla maestra operate fuori della vescica.

16. Lo scioglimento de' calcoli e nel corpo, e fuori, credo probabilmente, che avvenga per esser eglino privati dell'olio animale, ch'è il glutine principale, per cui le loro parti si mantengono unite; nella stessa maniera che i pannilini s'imbiancano, estraendosi da loro l'olio vegetabile; e conforme imbiancandosi i panni, vanno sempre qualche poco a indebolirsi, così all'incontro sciogliendosi il calcolo, ordinariamente diviene bianco. E la sola differenza, che vi si può notare, è, che l' olio vegetabile cede al sale alcalino fisso delle ceneri clavellate, laddove per estrar l' animale ci vuole unita la forza della calcina.

III.

17. Noto è già, che gli Ammalati della Signora Stefens anno nella lor cura per molto spazio di tempo votato certa materia, che sembrava di calcolo disfatto, e che per la gran quantità han molti fortemente sospettato, che venisse dalla calcina, del medicamento. Or noi per chiarirci di questo fatto pensammo col Dottor Hartley di mettere separatamente in alcune *pippe* nuove da tabacco alcuni pezzi di vero calcolo, altre schegge, e frantumi votati da

uno

uno de'Calcolosi della Signora Stefens, e certa materia bianchiccia, che un altro di loro scaricava in gran copia, e che dal sedimento della sua orina raccolta, era stata fatta a perfetta consistenza seccare. Così si fece, ed arroventate le *pippe*, dopo mezz'ora la materia, su di cui cadeva il sospetto, da undici grani ch'era, si ridusse a sette, i quali possiamo con ragione supporre, che fossero la calcina del medicamento, giacchè sappiamo, che la calcina nel fuoco non è volatile. Ma del vero calcolo, e degli altri soprammentovati rottami pochissimo, e quasi niente dopo sì lungo brugiare ne fu nelle *pippe* trovato; il che si accorda colla proprietà già nota de'veri calcoli. In questa maniera dunque possiamo distinguere, se la roba, che fan votare questi medicamenti, venghi veramente dal calcolo, che si discioglie, o dalla calcina, che nella loro composizione si mischia.

18. Per sapere all'ingrosso, quanta calcina col sale lissiviale delle ceneri clavellate in fare la maestra s'incorpori, provai le seguenti sperienze; cioè a dire presi alla prima 2 once 9.dr. e 12.gr.di maestra forte, ed avendola lasciata svaporar tutta sino all'ultima stilla, pesai quel sale, che restò arido nel fondo del vaso, e ch'è appunto la pietra infernale, o il caustico ordinario de'Cerusici; e lo ritrovai di 399 grani, ovvero mezza oncia e 99 gr., uguali alla $\frac{1}{4 \cdot 3}$ parte della maestra. E da 2 altre once 9. dr. e 12.gr. da un altro Saponajo compratane ricavai solamente quasi 320 grani di sale, che vuol dire un quinto meno del precedente. Ma svaporata altre tanta maestra, che proccurò il Dottor Hartley di quella mezzanamente forte, che ordinariamente si adopera per fare il sapone, lasciò di sale la sua $\frac{1}{5 \cdot 5}$ parte. La gravità specifica di questa maestra alla gravità dell'acqua comune aveva in circa la ragione di 7 a 6. Or sopra questo ultimo sale io versai dell'acqua calda, e fattone ranno, lo

fel-

feltrai per una carta, ſulla quale mi rimaſero undici grani di ſecca ed inſipida calcina, che tenuta per qualche poco di tempo eſposta all'aria non concepiva umido; ſegno, che più non conteneva del ſale liſſiviale, ma che tutto era ſtato traſportato dalla due volte replicata acqua calda. Queſta calcina era la 29. parte del ſuddetto ſale dopo la ſvaporazione rimaſto.

19. La maeſtra così feltrata la poſi di nuovo al fuoco a ſvaporare; e quando fu perfettamente diſſeccata, ritrovai nel vaſo 307 grani di ſale, che dal primo ſedimento mancano di 11 grani, o ſia della ſua 28.ª parte. In queſto ſale verſai acqua calda; e colando poi l'acqua per carta, n'ebbi 7 grani di calcina inſipida, che ragguagliata al peſo del ſale, ne fa quaſi la 44.ª parte.

20. Replicai per la terza volta la ſteſſa operazione, ed il ſale, ch'ebbi dallo ſvaporamento, pesò 23[illegible] grani, che vale a dire 71 grani, o la $\frac{1}{42}$ parte meno della quantità precedentemente cavatane. Fatto di queſto ſale nuovamente il ranno; e colato, laſciò ſulla carta due ſoli grani di poſatura, che alla 118.ᵐᵃ parte del ſale ſi uguagliano. Onde poſſiamo aſſerire di averlo adeſſo perfettamente ſpogliato della ſua calcina; poichè ſe delle ſteſſe ceneri clavellate della maeſtra ſi fa ſemplice ranno, ſenza che ci entri calcina, laſcerà parimente, quando ſvapora, queſta tenue poſatura, che la maeſtra laſcia coſtantemente, per quante volte ſi rinnovi, e ſi feltri, e che ſarà poco più, o meno, ſecondo il grado di calore, che nella ſvaporazione verrà applicato.

21. La maeſtra così ſpogliata della ſua calcina perde ancora la virtù di ſciogliere il calcolo, conforme ho ſperimentato facendone fino all'ultima ſtilla ſvaporar certa della più potente, che di ſopra ſi è mentovata; e poi colando l'acqua calda, che di nuovo io rifondeva nel vaſo, badando di non rifondervene più di quella, che n'era ſvaporata, acciò il ranno veniſſe ſempre della medeſima forza, la quale per

mag-

maggior cautela io misurava ancora accuratamente per mezzo d' un idrometro. Quindi dopo la prima operazione sebbene perduto avesse qualche parte della sua calcina, valse non pertanto a disciorre certi pezzuoli di calcolo, che io dentro v'infusi; e serbò questo valore anche dopo la seconda operazione, che maggior copia di calcina gli tolse; ma alla terza poi, quando ne fu interamente privato, maggior forza dissolvente non gli restò di quella, che ha il ranno delle semplici ceneri clavellate; perchè tuffatovi dentro un pezzo del calcolo A, non potei ottenerne lo scioglimento nè con tenerlo al calor digestivo, nè con farvelo bollire per lo spazio di mezzora continua; ma dopo diversi giorni, che ve lo lasciai infuso, lo ritrovai appena un pò rammollito nella superficie.

22. Vediamo dunque, che questa maestra forte serba la sua virtù solutiva fino alla terza svaporazione; laddove quell' altra più fiacca, è probabile, che alla seconda l' aveva già perduta; perchè nella terza non depose, che due soli grani di calcina, vale a dire non più di quella, che ritrovasi nel ranno delle semplici ceneri clavellate, che non ha potenza alcuna di sciogliere. In questa operazione è da notarsi ancora, che la maestra diviene men piccante, e più dolce ad assaggiarsi.

23. Volendo chiarirmi, se la perdita, che la maestra fa della sua forza di sciogliere, dipendesse da qualchè virtù, ch' esalarne potrebbe, mentre che bolle; ne distillai una certa quantità, e nel recipiente ritrovai un'acqua pura, insipida, e di niun vigore in disciorre. Onde se la maestra dopo due o tre volte svaporata, e feltrata, inetta si rende a sciogliere i calcoli, questo certamente non avviene per esalazione di particelle, che a lei conferita avessero tal facoltà. Nè si può dir, che totalmente avvenghi per mancanza della calcina; perchè avendo fatto tre volte svaporare a secchezza certa maestra, senza giammai feltrarla, vale a dire senza separarne la calcina, osservai, che ciò non

non ostante molto le mancava della sua caustica e pungente qualità, e che più atta non era a discioglier calcoli. Onde io son di parere, che dipendendo questa proprietà dal sito, e dalla combinazione delle ignite particelle della calcina co' sali lissiviali, come questi mutano di positura, e perdono la loro *polarità*, così ella svanisce: e questa mutazione è da credere, che accada non tanto per l'acqua, che svapora, quanto per la nuova, che vi s' infonde: giacchè quel sale, che rimane secco al fondo del vaso, si vede, ch'è uno de' caustici più potenti.

24. In un'oncia e 96 gr. di maestra tant'olio di vitriuolo a goccia a goccia versai, ch'essendone sazia, si sedò quell' effervescenza, che si era in prima svegliata; e le particelle della calcina furono per questa cagione precipitate al fondo del vaso, ch'essendo stato prima più volte lavato bene, ed asciugato, vi si trovarono 20 grani di sale cristallizzato, rassomigliante assai al sal mirabile di Glaubero. Nella maestra così spogliata della sua calcina, e divenuta un sal neutro posi un pezzo del calcolo A, che non potè esservi sciolto nè al calor digestivo, nè con quello dell' acqua bollente.

25. Sfumata la maestra a secchezza in un fiasco di Firenze a fuoco di arena, vedendo, che il sale rimasto al fondo tirava molto al verde, sospettai, che questo venisse dal verderame de' vasi, in cui fosse stata preparata: ma domandatone un Saponajo, seppi, che si prepara in tinelli bene impeciati, e non già in vasi di rame. Il sale però di quelle stesse ceneri clavellate, di cui si fa la maestra, non viene verde, quantunque per estrarlo vi si adopera un egual grado di caldo. Il D. Boerhaave dice, che in Moscovia, onde molte a noi vengono delle ceneri clavellate, le fanno bollire in vasi di rame, e se qualche verderame ne contraggono, la calcina, che vi si aggiugne per far la maestra, possa render loro il colore meglio, che i sali non l'accrescono nella tinta. Si osserva da' Chimici,

mici, che questa specie di sale alcalino fisso brugiandosi cambia successivamente il color cenericcio in bianco, turchino, verde, bruno, e rossagno.

26. Da queste sperienze si raccoglie, che la maestra è impregnata di calcina, quantunque a vederla apparisca chiara, come l'acqua: si ricava ancora, che questa calcina unita con quella delle scorza di uova, che nel medicamento si prende, basti gran parte a somministrare di quella materia liquida, che insieme con sabbia, renella, e schegge e pezzuoli di pietra disciolta, si è detto sopra, che da' calculosi si vota.

27. Il Signor Geoffroy, eccellente Chimico, in una sua memoria inviata al Dottor Hartley osserva, che le ceneri clavellate fatte di piante od alberi lontani dal mare molto più corrosive riescono di quelle, che si cavano dalle alighe, in cui sempre qualche mescolanza ritrovasi di sal marino. E di queste ultime, dic'egli, che si fabbrica il sapon d'Alicante, cioè a dire mischiando sale di ceneri di *Kalì*, o di Levante, olio d'olive, ed acqua in tal proporzione, che 230 lib. 4. onc., e 8 dra. di sapone contengano 64 lib. di sal di *Kalì*, 147. lib. 2. onc. e 4 dra. di olio, ed il restante sia d'umido rimastovi dall'acqua. Gettando un acido vitriolico in 1 onc. 9. dr., e 12 gr. di decotto fatto con questo sapone, narra questo Chimico, d'avere ottenuto un'oncia, 3 dramme, e 44 grani d'olio d'olive; il che si accorda coll'esperienza fatta dal Dottor Hartley per lo stesso proposito.

28. Tra alcune di queste sperienze, e gli effetti de' medicamenti, che adopra la Stefens, può questa analogia notarsi, che siccome la maestra dopo spogliata in buona parte di sua calcina, e mutata anche alquanto nell'interna tessitura (§. 18., 19, 20) delle sue minime parti, serba tuttavia una virtù di sciogliere, che non ha il ranno delle semplici ceneri clavellate; così questi medicamenti dalle cure felicemente riuscite, vediamo, che ritengono la loro efficacia, non ostante che nel far passaggio pel corpo l'in-

l'intima unione della calcina, e del sale alcalino si vadi in parte a scomporre.

29. Se dunque e per la maestra, e per le polveri tanta quantità di calcina questi medicamenti contengono; perchè i Calculosi (potrebbe alcuno domandare) per tutto il tempo della lor cura sempre non votano di quella materia, che dalla calcina, si disse, che in buona parte veniva? Intorno a questo si può credere probabilmente, che allora questa materia sensibilmente apparisca, quando qualchè porzione si scioglie di calcolo, la quale accoppiandosi colla calcina della maestra, e delle scorza d'uova, carica troppo l'orina, e le fa perdere la sua trasparenza: e che al contrario quando coll'orina niente si accompagni di pietra disfatta, nè di renella, nè di mucilagine staccata da' condotti orinarj, non basti la sola calcina del medicamento, nè della stessa maestra a renderla visibilmente torbida; ma che soltanto deponghi un piccolo sedimento. Ed in fatti spesse volte l'orina, che recentemente scaricata apparisce chiara e limpida, e tal si mantiene, mentre dura ad esser calda, raffreddandosi poi, si vede, ch'è carica di materia fecciosa; poichè diviene torbida, e considerabil quantità depone di sedimento: il che è noto, che accade eziandio a molti altri liquori. Ma non sapendo noi ancora con precisione, in quai casi durante l'uso di questi medicamenti chiara, o torbida apparisca l'orina, bisogna attendere a conoscerne dalle future sperienze la vera cagione.

IV.

30. Dice il Signor Geoffroy nella sopralodata Memoria, che avendo egli fatto analisi di 1 onc. 9 dr. e 12. gr. di sapon d'Alicante, ch'è il principal ingrediente di questo rimedio, ci ritrovò tre dramme, e 12 grani di sale lissiviale; la quale sperienza corrisponde ad un di presso con quella fatta dal Signor

gnor Hartley al medesim' oggetto. Sicchè prendendosi tra un giorno tre mezze pinte di decotto, che un'oncia, *6* dramme, e 25 gr. di sapone contengono, si vengono a prendere circa 2 dramme, e 44 gr. ovvero 164 grani di sale lissiviale.

31. Ora essendosi nel §.18 in 2 once, 9.dr. e 12.gr. o sieno 1752 grani della più forte maestra ritrovati *399* grani di sale lissiviale, per sapere, con quanta maestra se ne abbiano 2 dramme, e 44.gr., facciamo, come *399*: 1752, così 164 a 720 grani, ch'equivalgono a un' oncia, e due dramme. Volendo poi determinare, di quante gocce una data quantità di maestra compongasi, scelsi tre bocce capaci ognuna di due once di questo liquido, ma con gli orli di diversa grossezza; avendo una il suo, quanto uno scellino (*), l' altra due volte più grosso, e la terza di una misura mezzana tra queste due. Versate a questa ultima 150 gocce di maestra, pesavano *60* grani, e *60* gr. pesarono ancora 194 gocce della boccia più sottile; ma 116 gocce di quella, ch' era più materiale nell'orlo, avanzarono questo peso di molto; essendo sempre le gocce di un liquore più grosse, o più piccole, secondo la grossezza, o sottigliezza del corpo, onde spiccansi; circostanza, a cui si dovrebbe por mente, quando poche sole gocce son prescritte per dose di qualche violento rimedio.

(*) *moneta inglese grossa quanto un nostro pezzo di* 24 *grana.*

32. Se dunque 150 di queste gocce mezzane, di cui farò uso nelle seguenti esperienze, pesano *60* gr., si fa, come *60*: 150, così 720 al quarto; il quarto, ch'è 1800, m' indicherà il numero delle gocce, che in 720 grani di maestra contengonsi. Onde chi de' medicamenti della Signora Stefens piglia ogni giorno un' oncia, 5 dr., e 31 gr. di sapone, viene ad ingojare il sale alcalino di 1800 gocce di maestra. Il Sig. Sharp Cerusico sciolse ad un carbonajo, chiamato Appleton, una gran pietra nella vescica con dargli ogni giorno un'oncia, 8 dr. e 15 gr. di sapone; il perchè essendo questa dose la nona parte maggio-

giore di quell'altra mentovata di ſopra, queſto uomo veniva a prendere il ſale alcalino di 2000 gocce di maeſtra per giorno.

33. Che ſe il computo voglia farſi della maeſtra più debole mentovata al §. 18, la quale in 2 once, 9 dr. e 12 gr. contiene ſolamente 320 gr. di ſale, per averne allora 2 dramme e 44 gr., ſi troverà, che vi vogliono 897 gr. di maeſtra, ovvero un oncia, 4 dr., e 57 gr. e poichè 150 gocce di quella, ſi è ſperimentato che peſano 60 grani, ſarà come 60 : 150, così 897 grani a 2242 numero delle gocce, che a queſto peſo corriſpondono.

V

34. POichè nella maeſtra, mi avvidi, che gran parte conſiſteva dell' efficacia del medicamento, penſai di dover con idonee ſperienze indagare, quanta coll' orina biſognaſſe miſchiarne a fare che in vece della ſua cattiva qualità di generar le pietre, poſſedeſſe quella di ſciorle. Ed a queſt'oggetto dalla pietra, mentovata di ſopra col nome A, tagliai 27 pezzi, peſanti ſeparatamente da 3 ſino a 14 grani; e gli poſi in tante bocce capaci ognuna di due once di liquore, appiccandovi al di fuori de'pezzetti di pergamena, per diſtinguerle co' numeri 1, 2, 3, ec. ſino a 27. Indi in ciaſcuna di loro verſai un'oncia d'orina fredda, e tante gocce di maeſtra quant'era il numero ſegnato nella boccia, ſino a 26, laſciando quello del 27 colla ſola orina: e queſta operazione replicai per più giorni, cambiando ogni mattina l'orina, ch'era nelle bocce, con quella recentemente ſcaricata la notte antecedente.

35. Per mantenere a queſte bocce un calor digeſtivo coſtante, che pareggiaſſe appreſſo a poco quel dell'orina nella veſcica, le collocai in una pentola di ferro mezza piena di ſabbia; la quale col ſuo coperchio ſopra io teneva tutto il giorno ſoſpeſa ad un ordigno di ferro in cucina così accoſto al fuoco,

co, che riceverne poteſſe il dovuto grado di caldo, andandola da tempo in tempo a girare, acciocchè da per tutto ugualmente riſcaldata ſi foſſe. La notte poi io la laſciava nel cammino accomodata con una lucerna ſotto, e con un tino, che ſtando col fondo rivoltato al di ſopra, ma ſollevato un poco dal piano, la ricopriva, concedendo nel medeſimo tempo l'ingreſſo all'aria, per la quale vi era ancora un largo buco fatto nella parte ſuperiore del tino. Onde con queſto metodo, che per tai ſorte di ſperienze molto appropiato mi pare, con pochiſſimo incomodo, e più poca ſpeſa veniva a conſervarſi all'orina un grado di calore ragionevolmente coſtante.

36. Dopo eſſere ſtati queſti calcoli per ſedici giorni continui in queſta calda miſtura, andandogli a riconoſcere ritrovai, che tutti quelli delle bocce, che miſchiate coll'orina contenevano più di quindici gocce di maeſtra, ſi erano ad un buon tratto ſotto la ſuperficie e rammolliti, e reſi bianchi. Di queſti dopo 13 altri giorni alcuni perfettamente ſi ſciolſero; ed altri non laſciarono di ſe, che una piccola parte la più interna, e queſta anche dalla forza del liquore renduta tenera.

37. Terminato il 29.mo giorno poſi ſopra una tavoletta ad aſciugare gli altri ſedici pezzetti di calcolo, che non ſi erano ſciolti; e dopo quattro giorni eſaminandogli uno per uno nella bilancia oſſervai quei, che avevano ſopra di ſe ricevuto una, o due gocce di maeſtra, non eſſere nè ſcemati, nè creſciuti nel peſo; ma quello tenuto colla ſola orina ſenza maeſtra nella 27.ª boccia, da 10 gr. ſi ritrovò arrivato a 12, e (ciocchè degno di oſſervazione mi parve) tutto coperto di certi piccoli e lucenti ſali criſtallizzati ſimili al vetro di Moſcovia, di cui era piena in particolare la ſua conveſſa più ſcabroſa ſuperficie, ch'era parte di quella della groſſa pietra. A. Di queſti corpicciuoli di ſale ſe ne vedevano ancora alcuni luccicare ne' calcoli della 1.ª e 2.ª boccia, benchè in minor quantità, e di figure più piccole. Ne ave-

vano altresì quelli delle altre bocce, ma assai più pochi, e sì minuti, che appena si potevano scorgere coll' ajuto del microscopio, col quale si vedeva, che stavano la maggior parte sul punto di sciogliersi; e guardando sulla grossa pietra A, da cui furono tutti questi pezzi tagliati, ce ne osservai ancora, ma in picciolissima copia.

38. Pesato il calcolo della 3.ª boccia, si ritrovò scemato della sua sesta parte, vale a dire di un grano. Abbiamo dunque la soddisfazione di osservare, come una sì piccola quantità di maestra, uguale quasi alla 400.ᵐᵃ parte d' un' oncia d' orina, abbatta, e distrugga la qualità, che questa possiede di generar le pietre, e le somministri ancora qualche poco d' energia a disciorle. Totalmente disfatto si ritrovò il calcolo della 4.ª boccia, il quale da principio era più degli altri tenero; stantecchè la pietra A non aveva da per tutto la stessa durezza, essendo durissima vicino alla superficie, e nella parte interiore più dolce a tagliarsi. Quello della 5.ª boccia, ch' era di 7 gr., ne perdè 3. Quello della 6.ª da 6 gr. si ridusse a 4. Nella 7.ª, 4 gr. e mezzo scemarono di un grano e $\frac{3}{4}$. Nella 8.ª 12 scemarono di 3 e mezzo. Nella 9.ª da 6 grani se ne perderono 4. Nella 10.ª da 13, $2\frac{1}{2}$. Nella 11.ª 2 da 5. Nella 12.ª 3 da 12. Nella 13.ª in 6 gr. e mezzo ne mancarono 2. Nella 14.ᵐᵃ $2\frac{1}{2}$ in 8. Nella 15.ᵐᵃ $4\frac{1}{2}$ in 11. E nella 16.ᵐᵃ boccia in 14 gr. se ne trovarono 4 consumati.

39. Questi calcoli asciuttati divennero molto duri, indurendosi ancora molto quella crosta bianca, che in queste infusioni s' era loro formata intorno. Degno è da osservarsi, ch' essendo tagliati tutti in forma di parallelepipedi, quei, che un considerabil danno riceverono dalla forza del mestruo, consuma

mandosi i tagli e le punte, che più agevolmente erano dal liquore penetrati, perderono tutti la lor figura. Gli posi allora di nuovo a digerire; e benchè nello stesso liquore col calore medesimo restassero lo spazio di altri 13 giorni, pochissimo fu tuttavia il detrimento, che lor ne avvenne: del che io credo, esserne stata cagione la calcina della maestra, la quale tramischiata nelle prime digestioni colla parte superficiale del calcolo, mentr'era tenera, e sul punto di sciogliersi, seccandosi poi gli venisse a formare intorno una bianca, e durissima crosta, che malamente poteva dal liquore superarsi. Credo ancora, che con quei cambiare ogni mattina l'orina si andasse qualche poco a rintuzzare la soluzione de' calcoli; perchè questi subitanei passaggi dal caldo al fresco tendono ad indurirli, conforme nel mio Trattato intorno al calcolo all' Esper. IX. dimostrato si trova.

40. Conforme non pochi di questi calcoli dopo 10 giorni d' infusione s' erano fatti già alquanto teneri; così istituite le stesse sperienze con alcuni frantumi, e pezzi di calcolo evacuati da calcolosi della Signora Stefens, e con certe grosse pietre tagliate ad altri, che avevano i suoi medicamenti presi per qualche spazio di tempo considerabile, mi riuscì lo stesso effetto; poichè si rammollirono tutti assai bene, e tra gli altri una gran pietra bislunga, ch'evacuata ultimamente dal Signor Hartley, pesava umida 17 grani, ed asciutta 12 e mezzo. E siccome i suddetti primi calcoli non ostante la tanta acquistata mollezza molto tempo stettero prima, ch' effettivamente sciogliendosi s' impicciolissero a segno di poter essere dall' orina trasportati, se nella vescica ritrovati si fossero; così questi ultimi, ch' erano 15 di numero, ricevuto ch' ebbero certo grado di tenerezza, seguitando a star per lungo tempo infusi nel liquore, non seguitarono più e più a rammollirsi colla stessa proporzione; benchè la loro superficie fosse coperta tutta di una bianca tenerissima pasta, ch'era

la ſteſſa lor ſuſtanza disfatta, e che andava continuamente disfacendoſi; il che accade ancora adoperandoſi altri meſtrui: onde pare, che queſta paſta ſia d' impedimento al liquore per poter penetrare liberamente nel calcolo. Quando però queſto ſuccede nella veſcica, e che le contrazioni della medeſima ne la faranno ſtaccare, potrà forſe allora l' orina medicata operar meglio il ſuo effetto ſul nocciolo, o vogliam dire ſulla parte non iſciolta del calcolo.

41. Cambiando la mattina l' orina nelle bocce, oſſervava io ſempre maggior ſedimento in quelle, che maggior quantità contenevano di maeſtra. Così molto poco n'aveva la boccia, dove colla ſolita quantità d' orina erano verſate di maeſtra tre ſole gocce; ma in quella, che ne riceveva ſei gocce, appariva aſſai notabile il ſedimento. Veduto queſto, io poſi in un' altra boccia 10 gocce di maeſtra con 7 dr., e 18 gr. d' orina ſenza immergervi verun calcolo, e vi oſſervai la ſteſſa qualità di materia bianca, che come una nube l' intorbidava. Onde ſi può adeſſo con evidenza conchiudere, che la materia calcinata, che votano i calcoloſi nel tempo della lor cura, non tutta dal calcolo, che ſi ſcioglie, e dalla polvere delle ſcorze d' uova, ma dal ſapone ancora in gran parte deriva.

VI.

42. MA non oſtante che la maeſtra, e la polvere di ſcorze di uova sì gran quantità contengano di materia calcinata; con tutto ciò ſi oſſerva, che i calcoloſi della Signora Stefens non cominciano ſenſibilmente a votarne, ſe non qualche numero di giorni dopo aver cominciato a medicarſi. Queſto, io credo probabilmente, che avvenga, perchè eſſendo la ſomma del ſangue, e degli altri umori, che girano per li canali del noſtro corpo, molto maggiore di 62 once, e 4 dr., ch'è mezzanamente la quantità di materia, che ci entra, e n' eſce in 24 ore, biſogna,

gna, che del ſale liſſiviale, che per via di queſto medicamento ci viene introdotto, una proporzionevol copia ſi conſumi ad impregnare ugualmente gli umori, prima che dall'orina, e da altri eſcrementi poſſa quaſi tanto trasportarſene fuori, quanto ſe ne prende per giorno; il che non può, ſe non dopo alquanti giorni accadere, conformemente all'eſperienza, che l'orina de' Calcoloſi avanti la terza o quarta giornata della lor cura mai di queſta materia bene ingombrata non vedeſi; e che verſo il tempo medeſimo comincia loro a far provare i dolori, e le pungiture nella veſcica. Io queſto ſteſſo, penſo, che ſia il motivo, per cui molti altri medicamenti ſi debbono più volte replicare a voler, che operino efficacemente il lor effetto. La cagione poi, per cui le coſe ſtimolanti molto ſenſibilmente agiſcono nel collo della veſcica, ſarà, perchè l'orina, che per gl' innumerabili intrigati vaſellini de' reni ſi vaglia, e che ſi divide poi per li due canali chiamati ureteri, va tutta unitamente per iſtretti meati a trasfonderſi nel collo della veſcica, dov' eſſendo più copioſo il ſuo corſo, ed accreſcendoſi la ſua energia per la forza e rapidità, con cui è ſpinta, fa un così forte ſtrofinare in quelle pareti, che le ſpoglia della mucilaginoſa lor tunica; onde più eſpoſte rimangono agl' inſulti delle aguzze punte ſaline.

43. Per computare su queſte ſperienze, qual quantità di maeſtra debbaſi nella veſcica introdurre, acciò accompagnandoſi coll'orina, atta la renda a diſciògliere il calcolo; ſupponghiamo, che l'orina, che un uomo ſcarica in 24 ore, ſia di circa 31 once, e 2 dr.(*) giuſta l'oſſervazione del Dottor Keil rapportata nella ſua *Stat. Medica*; e ſupponendo, che altrettanta in circa ſia la quantità del fluido, di cui per via di perſpirazione, e reſpirazione nello ſteſſo tempo il noſtro corpo ſi ſgrava, conforme in queſti paeſi ſettentrionali abbiamo io, ed altri oſſervatori ritrovato coll' eſperienza, reſterà ben provato, che tutto ciò, che alla maſſa de' noſtri fluidi mangiando, o be-

(*) *tanto importano in noſtra miſura le 39 once ritrovate da Keil a p.* 174

bevendo si aggiugne, e che dalla medesima si separa uscendo fuori del corpo nello spazio di 24 ore, uguagli intorno a 62 once, e 4 dr., a far molto. E perchè abbiamo nel §. 32 ritrovato, che un'oncia, 5 dr. e 31 gr. di sapone contengono il sale alcalino di 1800 gocce di maestra, dividendo 1800 per 62, il quoziente 28 sarà il numero delle gocce di maestra, del cui sale un' oncia d' orina s' imbeve nella vescica di colui, che prende di sapone un'on., 5 dr., e 31 gr. per giorno; supposto, che il detto sale per tutte le 62 on., e 4 dr., che in forma fluida, o solida dal suo corpo escono in 24 ore, ugualmente si sparga. Ma tutti generalmente convengono, che di gran lunga maggiore sia la quantità del sale, che seco ne trasporta l'orina, particolarmente, quando la persona non fa col suo corpo tanto esercizio, che gli promuova il sudore, il quale negar non si può, che seco molto sale non porti, avendone assai manifesto il sapore. Ed in fatti i medicamenti della Signora Stefens molto più efficaci riescono, se nel tempo del lor uso si fa poco moto col corpo; dal che si ricava anche il vantaggio di potere con meno incomodo ritener più lungamente l'orina nella vescica, acciocchè più tempo abbia di operare nel calcolo. E vi è molta probabilità nel credere, che la ragione, per cui ne' reni non sogliono i calcoli sì presto sciogliersi come nella vescica, sia, perchè dentro a questa giacciono quasi continuamente nel bagno dell'orina, a riserba di pochissimo tempo dopo di aver l'uomo orinato; laddove ne' reni il corso dell'orina sebben continuo, è tuttavia molto ineguale, cioè a dire copioso qualche tempo dopo d'aver bevuto, e che va poi sempre più e più scarseggiando, finchè non si torni a bere; di maniera che non è credibile, che in essi il calcolo stia per tanto tempo coperto d'orina, come nella vescica. Per queste ragioni dunque, e perchè ancora a' Calcolosi, che si curano col metodo della Signora Stefens, vien ordinato di mantenersi parchi nel bere, onde la loro ori-

orina si carica vieppiù di sali lissiviali, possiamo meritamente conchiudere, che assai più ricca di sale sia un' oncia d' orina di chi prende un' oncia, 5 dr., e 31 gr. di sapone ogni giorno, che non ne sono 28 gocce di maestra: di cui più poche nelle antecedenti sperienze ne bastarono a render l' orina dissolvente del calcolo, senza l' ajuto delle polveri, che unite al sapone si danno dalla Signora Stefens, le quali in queste circostanze anno ancora una gran forza di sciogliere. E maggiormente in questo sentimento ci conferma il riflettere, che nel §. 38 una sì piccola quantità di maestra, qual son tre gocce infuse in 7 dr. e 18 gr. di orina, fu valevole non solamente a spogliarla della sua qualità vantaggiosa alla formazione de' calcoli, ma a somministrarle ancora qualche grado di energia a discioglierli.

44. Il sale alcalino o che si voglia supporre, che nella vescica mischiandosi coll' orina si spogli all' intutto, o solamente in parte di quell' olio, che nella composizione del sapone l' invischia, sempre sarà nell' uno, e nell' altro caso capace di convertirla in un dissolvente del calcolo; perchè varj pezzi di quello chiamato A sono stati dal decotto di sapone semplice, e mischiato colle scorze d' uova calcinate, e dalla semplice calcina di queste scorze così perfettamente disciolti, come nella maestra. Vegganſi i §. 49, 50, e 54 di questo Trattato.

45. Che l' orina di coloro, che di tai medicamenti fan uso, sia de' sali alcalini della maestra pienamente impregnata, non è più da rivocarsi in dubbio, ricavandosi ancora e dal vederla fermentare cogli spiriti acidi, il che le altre orine non fanno, e dall' effetto esperimentato con quella del Dottor Hartley, mentre questi medicamenti prendeva, la quale ci ha felicemente disciolti diversi calcoli. Il Sig. Geoffroy esaminando nella sopralodata Memoria con analisi chimica queste orine medicate, ci ritrovò una quantità considerabile dello stesso stessissimo sal fisso della maestra; ed infondendovi sopra dell' olio di vitriuolo,

gli venne formata quella medesima specie di sal neutro chiamato di *Glaubero*, che nel versar dett' olio nella maestra, si forma; il che è un'altra ben chiara pruova, che i sali alcalini lissiviali di questo liquore passano copiosamente nel sangue, e quindi nell'orina di coloro, che per qualche tempo lo prendono.

45. Gli acuti dolori, che dopo cominciati questi medicamenti si sentono, sono anch' essi un argomento della gran quantità di sale alcalino, di cui l' orina s'impregna. Questi dolori vanno poi da grado in grado a scemare; conforme accade a quei, che prendono l'uso di nettarsi i denti col sapone liquido, che nel principio punge loro un pò le gengive; ma poi assuefatti per qualche tempo non ne ricevono più alcuna sensazione. Così ancora le lavandaje, che biancheggiano le tele per li mercanti, soffrono nel principio del lor esercizio qualche incomodo nelle mani, che poi svanisce, nè più lo risentono, ancorchè per 7 o 8 mesi continui mai non desistano dal lavare, e dall'adoperare in lavando sapone forte, ed in gran quantità.

VII.

46. SE per farsi il sapone si bolle la maestra con un fluido così untuoso, qual'è l'olio, e ritiene non pertanto la sua virtù solutiva; non è meraviglia, che non la perde mischiata col sangue, che ha meno dell'untuoso, che l' olio. La perderebbe bene, s' egli fosse un fluido acido; ma il sangue sano, si sa, che piuttosto all'alcalì inclina, che all' acido.

47. Bisogna confessare però, che queste sperienze fatte per ritrovare, in qual proporzione la maestra mischiata coll' orina, la renda dissolvente, poco per se stesse darebbero da sperare per lo scioglimento della pietra nel corpo umano; perchè potrebbe giustamente opporsi, che sebbene l'orina versandovi dentro

ro poche gocce di maeſtra, diſciolga i calcoli; ſo-
io però tante le alterazioni, che queſta maeſtra pre-
a per bocca può ſoffrire nello ſtomaco, e negli altri
paſſaggi prima, che arrivi nella veſcica, che non ſap-
piamo, ſe ivi abbia più valore di ſciorre le pietre,
he vi ritrova. Ma cade queſta oppoſizione nel con-
iderare gli effetti felici partoriti da' medicamenti
ella Signora Stefens, i quali preſi interiormente han
enduta l'orina abile a ſciogliér calcoli e dentro e fuo-
i della veſcica. Onde accordandoſi inſieme queſte
ue pruove, e ſoſtenendoſi vicendevolmente l'una l'
ltra, poſſono ſervire di piena, ed evidente dimo-
trazione alla verità, che ſi pretendeva di mettere
n dubbio.

48. Se l'eſperienza dunque non ci foſſe favorevo-
e, non potremmo noi dal vedere, che il ſapone,
la calcina ſciolgono ottimamente i calcoli fuori del
orpo, non potremmo, dico, inferirne, che lo ſteſ-
ò avvenga nella veſcica. Perchè di certe acque comu-
ni è ben noto, che disfanno alcuni calcoli fuori del
orpo, e nondimeno ſon sì lontane dal potere be-
ute produrre lo ſteſſo effetto al di dentro, che ab-
biamo eſempj di diverſe perſone, che non bevendo
ltro, che di queſte acque, patiſcono ciò non oſtante
i pietra nella veſcica, e ne'reni.

VIII.

9. POſto un pezzo del calcolo A di 10 grani e
mezzo di peſo in un decotto di ſapon di
Alicante con iſcorze di uova calcinate, e tenuto ad
n calor digeſtivo per 15 giorni, ſi disfece quaſi tut-
o in una bianca poltiglia, eſſendone ſolamente nel
uo più interno rimaſta una picciola porzione, che
pur molto perduto aveva della ſua primiera du-
ezza.

50. Lo ſteſſo decotto ſenza le ſcorze di uova nello
teſſo tempo diſciolſe della ſuddetta pietra un altro
pezzo, che aveva 8 gr. di peſo.

51

51. Avendo dunque ritrovato, che il sapone scioglieva i calcoli, mi nacque la voglia di ricercare, quanto con una data quantità d'orina bastasse mischiarne per poterle comunicare questa sua forza; ma le mie ricerche tornarono a voto; perchè il sapone nell' orina non fu abile a sciogliere un calcolo nè al color digestivo, nè bollendo per due ore e mezza continue. Gli diede bensì qualchè tenerezza, ma non maggiore di quella, che ricevè un altro bollendo nella semplice orina. Se dunque il sapone distemperato nell'orina non ha forza di sciorre i calcoli, bisogna dire, che nella vescica, dove intimamente vi si mischia, sia del suo olio in gran parte spogliato.

52. Posi un pezzo della pietra A nel sapone liquido, e lo tenni per più giorni ad un calor digestivo, ma senza profitto, perchè non sembrò essersi in minima parte cambiato.

53. Un altro pezzo ne tuffai in un'acqua di scorze di uova preparate secondo la ricetta della Signora Stefens; ed ancorchè la mantenessi soavemente calda per lo spazio di più e più giorni, pure non osservai nel calcolo principio alcuno di scioglimento.

54. Fatta però quest' acqua in maniera, che la proporzione del suo peso a quello delle scorze di uova calcinate fosse, come di 12 a 1; e decantata all'uso della Farmacopea di Londra, si mostrò valorosa in disciorre fra 5 giorni un altro somigliante pezzo della medesima pietra A. E replicando la stessa sperienza con certa calcina mezzanamente forte di scorze di uova preparate dalla Signora Stefens, mi produsse lo stesso effetto. Onde nel caso antecedente bisogna dire, che non essendo l'acqua decantata, la polvere della calcina si appiccicasse intorno alla pietra, e sì coprendone la superficie, n'avesse impedito lo scioglimento; il che vien anche osservato dal Dottor Hartley (a). Ma tenute certe scorze di uova a calcinare per un'ora e mezza nella fornace de'ferrari, ed immerse subito così calde nell'acqua, acquistò quest' acqua tanto vigore, che

(a) Vedi *A Vievv of the present evidence pag.* 157

che gettandovi dentro un pezzo della pietra A, non ostante che s'incrostasse intorno di quella polvere, lo penetrava sì bene, che in tre giorni spappolossi tutto, e si sciolse. Molto più potente ho sempre ritrovato l'acqua di scorze di uova calcinate di fresco, che non quella, che si fa, quando la calcina è già stata due mesi esposta all'aria, secondo la ricetta della Signora Stefens.

55. Reiterai la stessa sperienza con acqua di calcina fatta di creta comune, mettendoci dentro certi rottami della pietra A, i quali in sei giorni furono fino al centro ben rammolliti, e disfatti. Ma il medesimo non accadde a quella durissima pietra B, che per essere tutta intorno bernoccoluta, e fatta a punte, nel principio di questo Trattato fu detta pietra *mora*. Dico, che i pezzi di questa nell'acqua di calcina non riceverono la minima visibile impressione, ancorchè l'avessi fatta di doppia forza.

56. Di quì si raccoglie, che l'acqua di calcina è un valido disolvente de' calcoli, ma non di quei d'una eccessiva durezza, come la pietra *mora*; e che quanto più di fresco è fatta la calcina, maggiore altrettanto è la sua energia a disciorre, conforme ritrovato abbiamo in queste sperienze.

57. Si è osservato ancora, che distemperando nell' acqua la calcina, che abbiamo in Londra, non possiede ad un pezzo la medesima forza di quella di diversi altri paesi. Ed io inclino a credere, che la calcina cavata dalle scorze di uova, o da gusci delle conchiglie, che sono sustanze animali, sia della calcina di creta, o di pietre assai più omogenea e pura.

58. Di quest'acqua di calcina, so, che molta se ne prescrive per dose; e potendosi sicuramente bevere in tanta copia, mi par da credersi, che un dissolvente così poderoso debba nella vescica operare de' considerevoli effetti in alcuni calcoli; perchè non è improbabile, che passando quest'acqua in orina, serbi anch'essa, come la maestra, parte almeno di quel-

la

la efficacia, che dalla calcina le venne comunicata.

59. Può ancora quest'acqua farsi più o meno forte, prendersi in maggiore o minor dose, e col sapone, e senza, secondochè dall' esperienza si conoscerà, che meglio confaccia all'infermo. E del sapone, credo parimente, che si possa minorare la dose, quando si accompagna con un altro sì valido dissolvente, qual'è la calcina delle scorze di uova, che serve ancora a moderare in parte la nausea del medicamento. Bollendo cert'acqua di sola calcina per tanto tempo, quanto avrebbe dovuto bollire, se con essa si avesse dovuto fare il decotto di sapone, ritrovai, che non perdeva il suo valore di sciogliere.

60. Essendo il sapone per se stesso lubrico, e detergente, e l'acqua di calcina al contrario di una qualità disseccante e stitica, si possono, variamente mischiandoli, moderare scambievolmente, secondo al bisogno, i lor eccessi, senza che si vadi in minima parte a reprimere o infievolire la dissolvente energia, che l' uno, e l' altra abbondevolmente posseggono.

61. Riconobbero gli antichi Chimici nella calcina viva il dissolvente della pietra, e ne pensarono a tal oggetto parecchie preparazioni, ma indarno; perchè mai non seppero, come farne senza pericolo dell' infermo pervenire una sufficiente quantità nella vescica; ch'è la maniera, in cui si è felicemente incontrata la Stefens.

62. Nicasio Febure Professore di Chimica, e Speziale del Re Carlo Secondo, parlando nel suo *Corpo di Chimica* part. II pag. 116, delle virtù di una preparazione di calcina viva, dice: che chi ver-
„ rà a farne uso o per rimedio, o per semplice
„ dissolvente, avrà da'suoi portentosi effetti gran
„ motivo di ammirar la Natura, che ha un sì grande
„ arcano nascosto in un soggetto così vile, e di-
„ spreggevole, com'è la calcina: ciocchè indusse Pa-
„ racelso, come per un atto di riflessione, e di me-
„ raviglia, a dire, che si gitta alle volte, o si cal-
„ pesta

„ pesta qualche pietra o selce, che più che una vacca
„ fruttar potrebbe, se le occulte virtù si conoscesse-
„ sero, che l' Autor della Natura ha in essa ri-
„ poste.

63. Delle scorze di uova abbrustolate semplicemente, e ridotte in polvere, sappiamo ancora, che molto uso si è fatto nel mal di calcolo; ma non ritrovo però, che altri prima della Signora Stefens abbia mai provato di brugiarle a segno, che divenissero una forte calcina.

IX.

64. L'Efficacia del sapone, bisogna, che tutta nasca da un solo de'suoi ingredienti, cioè dalla maestra così potente in disciorre; perchè in quanto all'altro, ch'è l'olio, non ho potuto scoprirvene nè anche una minima disposizione.

65. Versate in tre bocce sopra 3 dr., e 39 gr. d' olio di lino separatamente 12, 25, e 50 gocce di maestra, v' immersi immediatamente alcuni pezzi di calcolo, i quali stativi per pochi giorni in molle, si ritrovarono tutti rammolliti, e intorno alla superficie disfatti in certa bianca poltiglia, che gli copriva; e questo perchè non essendosi ancora la maestra ben incorporata con l'olio, doveva incontratasi col calcolo, operare in lui il solito effetto. Ma se io aspettava, che si fossero questi liquori ben mescolati, tenendogli per lo spazio di 24 ore ad un calor digestivo, prima di mettervi il calcolo, assai piccola allora era l' impressione, ch' e' ne riceveva, ancorchè in 3 dr., e 39 gr. d'olio versate fossero 300, o 400 gocce di maestra. Ma non ostante che questa mistura sì poco atta riesca a disciogliere i calcoli fuori della vescica; non si può quindi inferire, che l' olio un ottimo veicolo non sia a trasportare la maestra ne' passaggi orinarj; perchè prima di arrivarvi, se ne separa nella circolazione, che fa per li vasi sanguigni. So, che ad un calcoloso furon

ron date in un giorno 700 gocce di maeſtra in una emulſione fatta con buon olio da inſalata, ed acqua pura, e che gli recò qualche notabile giovamento.

66. Il Signor Geoffroy aſſeriſce, che con 3 dr. e 36 gr. di ſal di *Kalì*, ed una oncia, cinque dramme, e 9 acini e mezzo di olio di olive ſi poſſa fare una compoſizione di ſapone liquido, che sì nauſeoſo non ſia, come quello d' Alicante. Ma come a queſto ſale mancherebbe l' energia che acquiſta eſſo, o alle ceneri clavellate la calcina comunica nel fabbricarſi la maeſtra, vi è forte motivo di dubitare, che di niuna efficacia riuſcirebbe nel fatto de' calcoli. Piuttoſto ſe coll' additata quantità di olio in vece del ſale di *Kalì* ſi miſchiaſſe di quello, che sfumandoſi la maeſtra rimane ne' lati del vaſo, probabilmente diſſolvente ne verrebbe la miſtura, e preferibile al ſapon d' Alicante, ſe foſſe men nauſeoſa; lo che non credo.

67. Ma in qualunque nuova guiſa per perfezionare il rimedio, ſi penſerà combinarne gl' ingredienti, deeſi prima d' ogni altra coſa eſaminare qual minor doſe con una determinata quantità d' orina baſti miſchiarne per farla diſſolvente fuori della veſcica: indi oſſervar biſogna, ſe l' orina di chi interiormente prende tal doſe, fermenti cogli ſpiriti acidi; ſe ſcioglie, ed aſſorbiſce le croſte tartaree ne' lati degli orinali, e ſe immergendovi dentro de' calcoli, gl' intenneriſca e diſciolga, conforme ritrovò il Dottor Hartley, che faceva l' orina da lui ſcaricata. Perchè ogni qual volta per virtù di un medicamento l' orina, che ſi manda fuori, abile ſia a ſciogliere i calcoli, e' non vi ha dubbio, che la ſteſſa abilità poſſederà ancora ſtando nella veſcica. E queſto fu il forte argomento, che alla prima mi moſſe a formar concetto di queſto medicamento, quantunque il male, per cui ſi adoperava, ſi teneſſe da me per più diſperato di qualunque altro.

68.

68. Come di molte acque comuni è noto, che ſciolgono alcune ſpecie di calcoli, poſi nella piovana un pezzo di quello da noi chiamato A, il quale dopo dieci ſettimane, che ſtette in queſt'acqua mantenuta ſempre in un tenue, ma coſtante calore, non moſtrò il minimo ſegno di ſcioglimento: dal che ſi vede, che la pietra da noi nella maggior parte di queſte ſperienze adoperata non era certamente delle più tenere.

69. Stabilita l'efficacia del medicamento nella maeſtra principalmente, e nelle ſcorze di uova calcinate, non mi ſon curato di entrare nella diſamina de'ſemi di carota brugiati, e degli altr' ingredienti, che niente, ſtimo, conferiſcano alla soluzione del calcolo. Del miele fo più caſo, che ſebbene non ſembra nè anch' egli dotato di tal virtù, è però un ottimo detergente.

70. Del reſto io ſtimerò felici queſte mie ſperienze, ſe di qualche uſo potranno eſſere in una materia, come queſta, di così grave importanza; nè dubito, ch' eſſendo queſta provincia propria de' Signori Medici, non vi ſaranno de' conſiderabili avanzamenti, migliorando queſti medicamenti eglino, che meglio ſanno trovar le vie di potere con ſicurezza adoperare un cauſtico così forte. Io ho fatto fin qui la parte di ſemplice naturaliſta, eccitatovi dal conoſcere, quanto era il ſoggetto importante per la ſalute del genere umano. Piaccia al Signore Iddio di benedire con una meravaglioſa ſerie di felici eventi una ſcoperta, che tende a liberarci da uno de' più formidabili e rovinoſi mali, del quale ſi è finora tenuta così aſſolutamente per diſperata la cura, che molti non poſſono ancora indurſi ad aver buona opinione di queſto rimedio, non oſtante che in tante pruove ſiaſi la ſua efficacia quaſi toccata con mano.

OS-



OSSERVAZIONI

DEL DOTTOR HARTLEY

Intorno allo ſpecifico di Giovanna Stefens contro il mal della renella, e de' calcoli.



LA Signora Giovanna Stefens figlia di un Gentiluomo comodo e di onorevol famiglia in *Berkshire*, eſſendoſi 20 anni indietro accidentalmente imbattuta a leggere una ricetta contra il mal del calcolo, compoſta di guſci di uova ſeccati al forno, e polverizzati, la somminiſtrò a diverſe perſone; e fattene parecchie pruove, cominciò dopo qualche tempo a far brugiare i guſci di uova, badando talvolta, che brugiaſſero; finchè divenivano neri, e talvolta aſpettando, che il nero ſi cambiaſſe in grigio, il quale più e più al perfetto bianco accoſtavaſi, ſecondochè più intenſo era il fuoco, o più lunga la ſua durata. Il metodo, che queſta Signora a quel tempo tenne, era di far prendere di queſta polvere nera, o grigia tre volte al giorno, quanto ne capiva ſopra uno *ſcellino*; e per eſperienza conobbe, che a proporzione, che più brugiavano i guſci di uova, più efficace ne riuſciva la polvere. Ma accorgendoſi

dosi poi, che spesso cagionavano stitichezza grande di corpo, pensò di riparare a questo inconveniente con aggiugnere ad ogni presa di polvere una piccola quantità di sapone, la quale, credè ella, che dovesse anche ajutare la soluzione della pietra. E così praticando per diversi anni, molti liberò da dolori di renella, ed a qualcheduno sciolse ancora la pietra nella vescica. Dodici anni sono in circa, che ad un certo Signor Coxon, che tutt'i sintomi pativa di questo male, si avanzò ella a dar la polvere in maggior dose, che non aveva fatto con altri, accompagnandola assai spesso con 3 dramme, e 2 scrupoli di sapone in decotto. Molte schegge e frammenti di pietre votò questo Signore durante l'uso di tal rimedio, e la sua cura fu molto più strepitosa di quante n'erano per l'addietro successe (a). Onde animata da questo evento la Stefens, proseguì dopo ad accrescere vieppiù la dose sì della polvere, che del sapone, ed a questi accrescimenti ebbe la sorte di veder corrispondere sempre più felici gli effetti.

Nell'anno 1735 incominciò a prendere questi medicamenti il Sig. Eduardo Carteret Gentiluomo Vice Maestro Generale delle poste, e ne ottenne grandissimo giovamento. Questo fatto tirò a se l' attenzione di tutto il pubblico, e di quei in particolare, che infestati erano dal mal di renella, o di pietra; onde di giorno in giorno cresceva il numero delle persone, che di questi medicamenti abbracciavano l' uso.

Nell'anno 1737 furono tante, e così accertate le guarigioni, che si stimò, che molto importerebbe al Genere Umano, se la maniera di ottenerle fosse tosto pubblicata. Quindi nel seguente anno 1738 col consenso della Stefens si propose al Pubblico di levare per contribuzione 5000 lire sterline, e darle come in ricompensa a lei per isvelare il suo medicamento, di cui le qualità, ed i progressi erano rapportati nel libro intitolato *View of the present Evidence, ec.*. Ma come questa

F pro-

(a) Vedi *the Vievv of the present evidence ec.*, *Case* 121.

proposizione non sortì il suo effetto, nel principio dell'anno 1739 fu questa Signora consigliata, che per tal ricompensa s'indrizzasse alla Camera de' Comuni, sottomettendo i suoi medicamenti a qualunque esame, che alla suddetta Camera piacesse farne prima del pagamento. Così ella eseguì; ed a tal oggetto fu dato un memoriale, il quale passò per ambedue le Camere, ed ebbe il Regale assenso nella Conclusione della Sessione tenuta a'14. di Giugno; ed a'16 si presentò scritto all' Arcivescovo di Cantorberì il metodo di preparare, e somministrare il rimedio contro la pietra: il quale fu pubblicato per la gazzetta; e fattene le debite pruove, si ritrovò, che alle promesse corrispondevano puntualmente gli effetti. Onde essendosi a 5 di Marzo dell'anno 1740 assembrati i Deputati nominati nell'Atto del Parlamento, diede la Signora Stefens il certificato ricercato da questo Atto, ed a'17 di detto mese conseguì dall' Erario le 5000 lire sterline di ricompensa.

Atto per provvedere una ricompensa a Giovanna Stefens, palesando ella per uso del Pubblico i medicamenti da lei preparati contra al mal della pietra.

AVendo Giovanna Stefens, Zitella della Città di *Westminster*, acquistata la cognizione di certi medicamenti contro il mal della pietra, che preparati, e somministrati da lei sembrano per una virtù dissolvente efficaci a rimuovere la cagione di questo sì doloroso malore; e perchè questi medicamenti potrebbero da'Professori dell'arte Medica perfezionarsi, ed esser con maggior successo adoperati; per incoraggire questa Donzella a palesargli, e per premiarla, se il suo rimedio esaminato da Giudici proprj, si troverà, che la rende degna del premio; si compiacerà V. Maestà, che col parere, e consenso di tutt' i Signori Spirituali, Temporali, e Comuni nel presente Parlamento assembrati, e per l'autorità del medesimo Parlamen-

mento si facci un Atto confermato da V. M., per cui si possa, e si debba, dopo tutt'i sussidj accordati a V. M. pel servigio dell'anno 1739, levare una somma di 5000 lire per pagarla alla detta Giovanna Stefens, o a' di lei Esecutori, Amministratori, o Proccuratori, colla condizione però, che dopo esserle passato questo Atto debba per uso del Pubblico esattamente, e con tutta la debita accuratezza appalesare per iscritto la composizione, e preparazione di questi suoi medicamenti in quella maniera, che ordineranno, e giudicheranno a proposito *Milord* Giovanni Arcivescovo di Cantorberì, *Mil.* Filippo *Hardwic e*, Cancelliere della gran Brettagna; *M.* Spencer Conte di *Wilmington*, e Presidente del Consiglio; *M.* Francesco Conte di *Godolphin*, Custode del suggello privato; Lionel Duca di Dorset, Maggiordomo Maggiore di S.M.; *M.* Carlo Duca di *Grafton*, Ciamberlano del Palazzo di S. M.; *M.* Carlo Duca di *Richmond*, e *Lenox*; Giovanni Duca di *Montagù*; Enrico Conte di *Pembroke*, e *Montgomerì*; Riccardo Conte di *Scarborough*; *M.* Enrico Visconte di *Lonsdale*; *Milord* Martino Vescovo di *Glouceſter*; *Milord* Tomaso Vescovo di *Oxford*; Arturo Onslow Gentiluomo Presidente della Camera de' Comuni; Enrico *Hyde* Gentiluomo, comunemente chiamato Signor Visconte *Cornbury*; Carlo Signor di *Baltimore* nel Regno di Irlanda; il Signor Roberto Walpole, Cavaliero dell'Ordine nobilissimo della Ciarettiera, e Cancelliere delle Finanze; Stefano Poyntz Gentiluomo; Tomaso Townshend Gentiluomo; il Dottor Stefano Hales, Dottor Tomaso Pellet, Presidente del Regal Collegio de'Medici, Dottor Giovanni Gardiner, Dottor Roberto Nesbit, Dottor Simone Burton, ed il Dottor Guiglielmo Whitaker, Censori del Regal Collegio de'Medici; il Dottor Pietro Thaw, Davide Hartley Soprraintendente delle Arti; Guiglielmo Chefelden Gentiluomo Cerusico dell'Ospedale di *Chelsea*; Cesare Hawhins Gentiluomo Cerusico di S. Altezza Regale il Principe di

 Gal-

Galles; Samuele Sharp Cerusico dell'Ospedale di *Guy*; o quei, che anno a questi Signori la sopravvivenza, o la maggior parte d'essi, o di quei, che anno la loro sopravvivenza; e colla condizione ancora che questi medicamenti fatti così palesi debbono essere esaminati, ed approvati da'suddetti Signori, Arcivescovo di Cantorburì ec., o da quei, che anno la loro sopravvivenza, o dalla maggior parte di essi, o di questi, che ne anno la sopravvivenza. Perciò si dà l' autorità a Commissarj del Tesoro di S. M., perchè debbano eglino, o parte di loro, non meno però di tre, oppure il solo Tesoriere maggiore, oppure tre qualsivogliano, più e non meno, di quei Commissarj del Tesoro, che saranno allora in esercizio, fare a G. Stefens, o a' suoi Esecutori, Amministratori, o Proccuratori, un pagamento di 5000 lire, qualora ella, o eglino lor produrranno un certificato fermato di propria mano dell' Arcivescovo di Canterburì, e degli altri soprammentovati Signori, o di quei, che anno loro la sopravvivenza, o dalla maggior parte di essi, o di questi destinati lor Successori; nel quale certificato sia espresso, che G. Stefens dopo esserle stato passato quest'atto abbia a lor modo esattamente, e con tutta la debita accuratezza per uso del Pubblico posta in iscritto la composizione de'suoi medicamenti, e la maniera di prepararagli; e che avendogli eglino esaminati, sieno coll'esperienza rimasti convinti, della loro efficacia, utilità, e poter dissolvente.

Estratto dalla Gazzetta de' 19. Giugno 1739.

Whitehall 19. Giugno

La Scrittura, che siegue, fù pubblicata per ordine de' Deputati nominati nell' Atto del Parlamento, che s' intitola, *Atto per provvedere un premio a Giovanna Stefens, palesando Ella per uso del pubblico i medicamenti da lei preparati contra al mal della pietra.*

Ve-

Vera composizione, e preparazione de' Medicamenti da me Giovanna Stefens adoperati contro al mal della pietra, e renella, dove si dà anche conto minutamente del metodo, che ho tenuto in somministrargli.

I Miei medicamenti consistono in polvere, decotto, e pillole.

La polvere si fà di gusci di uova, e chiocciole calcinate.

Il decotto è di alcune erbe, che si bollono nell' acqua insieme con una palla fatta di sapone, mele, e coronopo brugiato a nerezza.

Le pillole si compongono di chiocciole calcinate, semi di brionia, semi di bardana, frassino, cinorodon, ed ossiacanta, o sia spina bianca, brugiato tutto a nerezza, e mischiato con miele, e sapone.

Preparazione della polvere.

SI prendano de' gusci di uova di polli, ben netti dagli albumi, e secchi, e politi si schiaccino colla mano, e se ne riempia soavemente un crogiuolo della 12.ma grandezza, che contiene circa tre pinte, il quale si metta in mezzo a' carboni accesi; e ricopertolo con un tegolo, vi si aggiungono sopra altri carboni, in maniera che stia tutto circondato di un vivo, e gagliardissimo fuoco, finchè quei gusci sieno calcinati a segno, che divengano di color grigio chiaro, e di un sapore acrimonioso e salmastro; il che porterà almeno ott' ore di tempo. Si levi poi questa calcina dal crogiuolo, e si metta in un vaso di terra ben asciutto e polito, il quale dee essere di tal grandezza, che non venghi pieno più che i tre quarti, acciocchè la calcina screpolandosi abbia luogo da poter rigonfiare. Questo vaso si tenghi scoperto in un

un luogo asciutto per un pajo di mesi, nel qual tempo le scorze di uova diverranno più dolci, e la parte perfettamente calcinata dovrà sfarinarsi in una polvere di tal finezza, che passi per istaccio ordinario di crini; ed allora sarà buona per farne uso.

Nella stessa maniera si preparano le lumache di orto senza spogliarle de' gusci; ma nettandole solamente, se ne riempie un crogiuolo della medesima grandezza, il quale si seppellisce ancora nel fuoco ardente, e vi si tiene fintanto, che le chiocciole abbiano cessato di fumicare, il che avverrà in termine di circa un'ora; badando a levar subito allora il crogiuolo dal fuoco, e dal crogiuolo le chiocciole, le quali assottigliate immediatamente nel mortajo, daranno una polvere fina di color cenericcio.

Se si fa uso de' carboni fossili, sarà bene, che sulle tegole, che coprono i crogiuoli, non si mettano i carboni, come vengono dalla miniera, ma quei già mezzi consumati, ed estinti, acciocchè più presto facciano un fuoco chiaro verso la sommità.

Preparate così le polveri, si prenda di quella di scorze di uova, quanta se n'è in sei crogiuoli manipolata, e dell'altra solamente un crogiuolo, e mischiandole bene insieme, di nuovo nel mortajo si assottiglino; indi si passino per istaccio fine, e ripostele subito in bocce ben otturate si serbino in luogo asciutto per l'uso. Io somministrandole ordinariamente vi ho aggiunto un poco di coronopo brugiato a nerezza; ma col solo fine di mascherare il rimedio.

In tutto l'anno si può lavorare la polvere delle scorze d'uova; ma io la state, stimo, che sia la stagione più propria. La manipolazione delle chiocciole vuol farsi ne' mesi solamente di Maggio, Giugno, Luglio, o Agosto: quella però del primo di questi mesi, credo, che riesca più utile.

Pre-

Preparazione del decotto.

SI prendano 3. once, 2. dramme, e 51. gr. di ſapone d'Alicante della miglior qualità, che vi ſia; e con una buona cucchiajata di coronopo brugiato a nerezza ſi peſti in un mortajo, e tanto mele vi ſi meſcoli, che facci paſta, della quale ſi formi una palla.

Si prendano poi camamilla freſca, o i ſuoi fiori, finocchi dolci, foglie di prezzemolo, e di bardana, di ciaſcuno dramme 7., e gr. 18.; e ſe queſte erbe non ſi trovaſſero verdi, poſſono in vece loro prenderſi le radici: ed o le une, o le altre ſi tritino, e tagliata anche in pezzetti la palla, ſi metta ogni coſa inſieme a bollire in due *Quarti* * d'acque ſchietta. Dopo mezzora di bollimento ſi coli la decozione, e con un poco di mele ſi raddolciſca.

* *Il quarto è una miſura Ingleſe, che vale 2 pinte, ovvero poll. 59.5.*

Preparazione delle pillole.

SI prendano ſcorze di uova calcinate, come ſopra, ſemi di brionia, ſemi di bardana, cinorodon, ed oſſiacanta, brugiati tutti a nerezza, o ciocchè vale lo ſteſſo, ſino a che non eſca più fumo; e di tutti parti uguali unite inſieme ſi aſſottiglino in un mortajo. Di queſta polvere paſſata per iſtaccio fine una buona cucchiajata ſe ne meſcoli con 2 once 9. dr., e 12. gr. di ottimo ſapon d'Alicante, peſtandolo nel mortajo, e con tanto mele rimenandolo, che ſi facci maſſa pillolare, della quale 7 dramme, e 18. gr. ſi debbono partire in 60 pillole.

Metodo di prendere i ſuddetti medicamenti.

AVendo qualchedunо la pietra nella veſcica, o ne' reni, dee prendere la ſuddetta polvere tre volte al giorno, cioè a dire la mattina dopo colazione, cinque o ſei ore dopo mezzo giorno, e la ſera nell' andare a letto.

La dose per ogni volta è due scrupoli, e 15. grani, che si prende in una tazza di vino bianco, o di *sidro*, o di *ponzo* leggiero, soprabevendovi mezza pinta della decozione o fredda, o appena tiepida.

Cagionando questi medicamenti spesse volte dolori grandi nel principio, sarà opportuno allora prendere un oppiato, e replicarlo, quante volte ne sarà il bisogno.

Se il ventre è troppo stitico, si adoperi qualch' elettuario lenitivo, o qualche altro emolliente, ma blando; perchè una delle principali cautele, che dee sempre tenersi, è di evitare lo scioglimento di corpo, che ne caccierebbe presto il rimedio. E se mai sopravviene, bisogna ripararci con accrescere la dose della polvere, ch'è astrignente, e scemare quella del decotto, ch'è aperitivo, o con prendere altre misure, secondo il parere de'Medici.

Durante l'uso di questi medicamenti bisogna astenersi da cibi salati, vin rosso, e latte; bever poco, e far poco moto; acciò l'orina meglio s'impregni del rimedio, e più lungo tempo si trattenghi nella vescica.

Se lo stomaco non soffre il decotto, si può in sua vece dopo ogni dose di polvere prendere la sesta parte della palla formata per le pillole.

Se l'infermo è avanzato in età, gracile di complessione, o dal dolore, o da inappetenza indebolito, fa d'uopo allora accrescere la dose delle lumache calcinate, e mancar quella de' gusci di uova; e questo accrescimento, e diminuzione può a tenore de' casi andare a tanto, che vengano uguali tra loro i due ingredienti del misto. Per le stesse ragioni si concede ancora all' infermo di minorare la dose della polvere, e del decotto, avvertendolo a prenderla interamente, e colle prescritte proporzioni, subito che si sentirà in istato di poterla sostenere.

Qualche volta alle suddette erbe, e radici ne ho so-

sostituito altre, come malva, altea o bismalva gialla, bianca, e rossa, dente di Leone, nasturcio acquatico, rafano rusticano; senza che abbiano rilevato gran differenza.

Questo è il metodo da me tenuto in somministrar la polvere, ed il decotto. Quanto alle pillole, il loro principal uso è per quei, che patiscono di mal di renella, accompagnato da dolori nel dosso, e da vomito; e per quei ancora, che son travagliati da suppressioni d'orina, che per qualche impedimento suole ne' vasi ureteri incagliarsi. In tai casi dee l'infermo ogni ora del giorno, e della notte ancora, quando si trova svegliato, prendere cinque di queste pillole, e proseguirle per sino, che gli cessa l'incomodo. Prese le medesime dieci o quindici volte al giorno, valgono ad impedire la generazione delle renelle, e delle pietre renose ne' temperamenti soggetti a formarne.

G. STEFENS

A dì 16. di Giugno 1739.

Estratto dalla Gazzetta de' 18. Marzo 1740.

Whitehall 18. *Marzo* 1740.

„ JEri ebbe la Signora Stefens le 5000 lire sterline dall' Atto del Parlamento assegnatele in ri-
„ compensa d'aver manifestato i suoi medicamenti
„ contro la pietra, de' quali si è per pruova rico-
„ nosciuta l'*utilità*, l'*efficacia*, ed il *poter dissol-*
„ *vente*. E per ordine de' Deputati del medesimo
„ Atto ne sono pubblicate le seguenti Relazioni.

Adunata Mercoledì 5. Marzo 1740. nella Camera del Principe, contigua a quella de' Lordi, l' Assemblea de' Deputati, dall' Atto del Parlamento destinati ad esaminare i medicamenti della Signora Stefens, vennero in lor presenza quattro persone, nelle quali

li si fece de' detti medicamenti la pruova.

1. Il Signor Gardiner di *Fetter-Lane*, in età di 61 anni, che da più anni pativa i soliti sintomi della pietra nella vescica, con dolori assai violenti; e che osservato a dì 30. Dec. 1738 dal Sig. Nourse Cerusico, e dallo Speziale Sig. Wall, fu ritrovato, ch'effettivamente l'aveva; questo Sig. Gardiner prendendo per circa otto mesi i medicamenti della Signora Stefens, ha in tutto questo tempo votati molti frammenti di pietra, e si è da tutti i suoi sintomi interamente liberato. Onde fattolo nuovamente osservare prima dal Sig. Sharp Cerusico a' 14 di Settembre 1739, e poi a' 30 di Novembre dell' istesso anno dal Sig. Nourse, dal Sig. Chefelden, dal Sig. Sainthill, e dal Sig. Belcher, tutti Cerusici, nel Caffè dell' Infante al Cimiterio di S. Paolo, più non se gli trovò pietra di sorte alcuna.

2. Pietro Appleton di *Black-Fryars* in età di 67 anni aveva tutti i sintomi della pietra nella vescica sofferti per più di 7 anni con eccessivi dolori negli ultimi cinque; quando osservandolo a' 6 di Luglio 1739 il Sig. Sharp, gli ritrovò veramente nella vescica una pietra, tastatagli ancora dal Dottor Pellet, dal Dottor Nesbit, dal Dottor Whitaker, e dal Dottor Hartley, che tutti uniformemente la giudicarono assai grossa. Medicossi costui col metodo della Signora Stefens per cinque mesi in circa, e votando per tutto quel tempo una gran quantità di scheggiuole, e frantumi di pietra, fu liberato affatto da tutt'i suoi incomodi. Onde osservato nuovamente prima dal Sig. Sharp a dì 9, e poi a dì 30. di Novembre da 13 Medici e Cerusici nel Caffè dell'Infante al Cimiterio di S. Paolo, più non se gli trovò pietra di sorte alcuna nella vescica.

3. Enrico Norris di *Leather-Lane*, di anni 55, avendo per circa un anno, e mezzo sperimentati tutt'i sintomi, che indicano pietra nella vescica, fu a dì 17 di Agosto 1739 nell' Ospedale di S. Giorgio osservato da molti Fisici e Cerusici, che tutti

gliela

gliela tastarono. Per circa 4 mesi che fù questi coll'istesso metodo medicato, altro non cacciò, che un gran sedimento, che rimaneva nel fondo degli orinali; ma non pertanto si liberò da tutt'i suoi sintomi; onde osservandolo nuovamente otto Fisici e Cerusici nel medesim' Ospedale di S. Giorgio a dì 14 di Decembre, affermarono tutti di più non riconoscergli pietra di sorte alcuna nella vescica.

4. Guiglielmo Brighty di *Colchester*, che in età di 79 anni aveva già per lo spazio di tre anni tutt' i segni sperimentati, che indicano esservi nella vescica la pietra, conforme in fatti a di 8 Settembre 1739 gli fu nell' Ospedale di *Guy* riconosciuta da' Signori Gardiner, e Sharp; pigliando per lo spazio di circa quattro mesi gli stessi medicamenti, scaricò sempre molti pezzetti di pietra, finchè gliene cessarono interamente i sintomi; ed osservandolo nuovamente a dì 19 di Gennajo 1740 i Signori Gardiner, Sharp, e Belcher, ritrovarono, che nella vescica più non aveva pietra di sorte alcuna.

Dopo che queste quattro guarigioni furono con altre pruove prodotte, si fece il certificato richiesto dall' Atto del Parlamento, ch'è il seguente, sottoscritto da tutt'i Deputati, che intervennero all' Assemblea, eccetto il D. Pellet, ed il Dottor Nesbit, i quali avendo qualche scrupolo intorno al termine di *poter dissolvente*, stimarono scrivere separatamente i loro certificati quì sotto annessi.

Certificato richiesto dall' Atto del Parlamento.

a' dì 5. Marzo 1739.

Essendo noi quì sottoscritti la maggior parte de' Deputati destinati dall' Atto del Parlamento, che s' intitola, *Atto per provvedere a Giovanna Stefens una ricompensa, manifestando ella per uso del Pubblico i medicamenti da lei preparati contro il mal*

della

della pietra; certifichiamo, che pasſato alla ſuddetta Signora queſto Atto, ci ha Ella per uſo del Pubblico eſattamente, e con tutta la dovuta accuratezza a noſtro modo paleſato per iſcritto la compoſizione de' ſuoi rimedj, e la maniera di preparargli; e che avendogli noi eſaminati, ſiamo rimaſti per pruova convinti della loro *utilità*, *efficacia*, e *poter diſſolvente*.

Giovanni Cantorburì
Hardwicke C.
Wilmington P.
Godolfin C. P. S.
Dorſet
Montagu
Pembroke
Baltimore
Cornbury
M. Glouceſter

Tommaſo Oxford
Ste: Puyroz
Stefano Hales
Gio: Gardiner
Sim. Burton
Pietro Shaw
D. Hartley
G. Cheſelden
C. Hawkins
Sam. Sharp.

Certificato del Dottor Pellet.

SOddisfatto dall' eſperienza fo certificato, che i medicamenti, pubblicati dalla Signora Stefens contro la pietra nella veſcica, ſieno ſpeſſo utili ed efficaci per curare tal male; al che di mia propria mano mi ſottoſcrivo.

Tom. Pellet

a' dì 5. di Marzo 1739.

Certificato del Dottor Nesbit.

IL fatto di Appleton è per me una pruova sì forte dell' utilità, ed efficacia de' medicamenti della Signora Stefens, giuſta l' intenzione, ed il diſegno dell' Atto *per provvedere una ricompenſa*, ec., che può averſi per un eſempio durante la di lui vita; perchè io

io son pienamente sicuro, che Appleton abbia avuta prima di medicarsi una pietra nella vescica, e che presentemente non l'abbia.

Rob. Nesbit.

5. di Marzo 1739.

Osservazioni pratiche intorno a' Medicamenti della Signora Stefens.

Quando la Signora Stefens comunicò il suo metodo di preparare, e somministrare i suoi medicamenti contra alla pietra, si stimò allora, che rapportar si dovessero con tutte le circostanze, e le regole più minute da lei prescritte. Ma vedutosi poi, che molte cose poco, o nulla contribuivano all'effetto del medicamento, si può adesso ridurne la ricetta a maggior semplicità.

E primieramente quanto all' erbe, e radici, che nel decotto si bollono, già la stessa Signora Stefens non le stima di grande importanza; oltrecchè abbiamo l'esempio di molte persone, che co' suoi medicamenti si sono perfettamente guarite, senza aggiugnervi quest' erbe, o radici, le quali dalle sperienze de' Medici non si ha, che posseggano forza alcuna di sciorre. Onde si può francamente o usarle, o tralasciarle, o secondo le occorrenze sostituirne altre in lor vece.

Per secondo, di poca importanza anche sono quei semi, che nella ricetta si prescrive doversi tanto brugiare, finchè anneriscano; perchè in questa maniera vengono a perdere ogni particolar virtù, che avessero mai posseduta.

In terzo luogo, le chiocciole, che la Stefens non prescrive a bianchezza, ovvero a calcinazione brugiarsi, dalle sperienze del Dottor Hales, e da altre ragioni è chiaro, che non anno potenza alcuna di sciorre.

To-

Togliendo dunque dalla ricetta le cose di poca o niuna importanza, e riducendo al meno, che si può, la dose delle altre, possiamo nella seguente maniera dirigere la cura di chi è travagliato dalla pietra nella vescica, o ne' reni.

Prenda egli in qualche conveniente liquore tre volte al giorno due scrupoli, due e mezzo, o una dramma di gusci di uova calcinati, soprabevendovi ogni volta la terza parte del seguente decotto.

Prendi un'oncia e mezza, due, o due e 4 dr. di sapon d' Alicante, taglialo in pezzi, e fallo sciorre, bollendolo in tanta acqua comune, che facci una pinta e mezza di decotto; questo cola, e raddolcisci con mele, o zucchero.

La polvere delle scorze di uova può prendersi nell'acqua, nella birra leggiera, nel vino puro, o innacquato, o in altro liquore, che non sia acido, non dovendosi reprimere la qualità alcalina del medicamento coll'acida del *ponzo*, o del *sidro*, o di altro somigliante liquore.

Non può una dose di polvere per l'acredine grande del suo sapore pigliarsi in meno di tre, o quattro cucchiarate di liquore. Alcuni la prendono nel decotto, nè io ci avrei difficoltà, se non fosse, che uniti insieme possono coagularsi, conform' è alle volte accaduto, parte io credo, per l'acrimonia della polvere, e parte per qualche impurità dell'acqua, che nel decotto si adopera. Perciò è di somma importanza sciegliere le acque più pure e più limpide pel decotto, e per prenderci separatamente, se si vuole, la polvere, acciò la stessa coagolazione non facciano nello stomaco. Il decotto se si bolle in vaso di rame, si badi ancora, che sia bene stagnato; perchè il sale alcalino del sapone, secondochè il Sig. Hales ha di sopra osservato, corrode il rame, e può in conseguenza cagionare de' strani sconcerti nello stomaco, e nelle budella.

Se il sapone riuscisse nauseoso in decotto, se ne può fare parte in pillole, impastandole con mele, o sci-

o sciroppo; dico parte, perchè a prenderne in questo modo tutta l' intera dose, gran calore ed oppressione cagionerebbe allo stomaco, e troppa gran sete. In decotto moltissimi ne soffriranno un' oncia, due, e sino a due e 4 dra. per giorno; non accusandosi generalmente il sapone, come nocivo allo stomaco, ma bensì come disaggradevole al gusto.

Le ore da prendere questi medicamenti possono regolarsi secondo il comodo dell' infermo; il quale se delle tre soprariferite quantità, elegge la maggiore, ch' è quella di tre dramme di polvere, e 2 once e 4 dra. di sapone per giorno, farà bene a dividerla in quattro dosi. Queste cose io vo notando per alleviare in parte a' poveri infermi le difficoltà di questo medicamento, le quali ad alcuni sì gravi riescono, che al meglio della cura manca loro alle volte il coraggio per superarle.

La mezzana dose del sapone e della polvere, cioè a dire due once al giorno di quello, e due dramme e mezza di questa, è appresso a poco la stessa, che la Signora Stefens soleva in questi ultimi tempi ordinare. Non vi ha dubbio però, che quando lo stomaco, e le altre condizioni dello stato dell' infermo la soffrono, vale sempre meglio servirsi della maggiore, che sono dell' uno due once e 4 dra, e tre dramme dell' altra, spesse volte anche dalla detta Signora prescritte. L' oncia e mezza poi di sapone, e le due dramme di polvere è il meno, che stabilirsene possa per isciogliere la pietra nella vescica, o ne' reni; e benchè avviene talvolta, che con minor dose ancora se ne disciolga qualchuna, conforme abbiamo qualche altro esempio di persone perfettamente guarite, non ostante l' avere per ispazio notabile di tempo tralasciato di medicarsi, e commesse altre irregolarità; questi però son casi particolari: e generalmente bisogna mantener sempre l' orina tanto carica di sapone, e di polvere, per quanto soffrir ne possono lo stomaco, ed i passaggi orinari, e che l' infermo sfugga tutti gli eccessi. Queste regole, che so-

ogni medicamento ricerca, con maggior calore inculcar si debbono in questo, di cui essendo grande la quantità, e la nausea, è facile, che gl' infermi, quando cominciano a sentirsi bene, scordati de' dolori sofferti, lo trasgrediscano, ed in vece di perfettamente guarire, negli antichi mali nuovamente ricadano.

La proporzione assegnata tra le dosi della polvere, e del sapone manterrà ordinariamente il corpo in uno stato mezzano tra la stitichezza, e la soverchia lubricità, le quali ambedue si debbono sfuggire, e specialmente la seconda, che buona parte del rimedio caccerebbe fuori del corpo. Se poi per qualche temperamento questa proporzione non fosse giusta, possono altrimenti variarsi a tenor del bisogno le dosi del sapone, e della polvere, essendo l'un d'essi lubrico, e l'altra stitica; o possono altri convenevoli astrignenti, o solutivi prendersi nel decotto, o in altra guisa. In caso però, che sopravvenisse un flusso grande di corpo, bisogna subito ricorrere agli oppiati.

La maniera di preparare i gusci di uova è di brugiarli in crogiuolo fintanto, che acquistino un sapore acuto, ed acrimonioso, e che dopo anneriti, per forza di fuoco ritornino di nuovo bianchi, vale a dire fintanto che si calcinino. E dopo calcinati si espongono all'aria asciutta per un mese, un mese e mezzo, o due, fino a che si sfarinano gran parte in polvere sottilissima ed impalpabile, la quale separata per istaccio dalla più grossolana, che così sottilmente non si sfarina, in bocce ben otturate si serba al bisogno. E questa abbiamo finora chiamato col nome di *scorze di uova calcinate*, o solamente *di polvere*; la quale avvertir si dee, che molto differisce da quella, che si ha macinando le scorze di uova semplicemente seccate; ma è una vera calcina, e che partecipa delle qualità delle calcine, che si fanno dalle pietre, dalla creta, dalle conchiglie, ed altre.

A que-

A questa calcinazione si richiede più o meno tempo, secondo la maggiore, o minor grandezza del crogiuolo, ed il calore più o meno intenso del fuoco. Se il crogiuolo, che si adopra, è della misura di un *quarto*, per quanto intenso sia il fuoco, vi vogliono sempre otto o dieci ore di tempo. A brugiar leggiermente le scorze di uova è abile quasi ognuno; ma in questa maniera verrà una polvere di piccola efficacia; ed io temo, che gran quantità in parecchie piazze se ne trovi preparata.

Ben è vero, che in alcuni casi può esser utile appunto questa polvere debole, e fatta a fuoco lento, perchè men abile a recare offesa allo stomaco, ad eccitar sete, ed ad irritare i passaggi orinarj. La polvere fatta a fuoco violento può rendersi più dolce tenendosi esposta all' aria: ma quanto più lungo tempo vi si tiene, più sembra, che perdi della sua dissolvente energia.

Circa al sapone, la Signora Stefens ci assicura di aver per lunga esperienza ritrovato quello d' Alicante più grato allo stomaco, più efficace a disciorre, e come tale da preferirsi a tutti gli altri saponi forestieri, che comunemente si vendono in Londra, quali sono quelli di Castiglia, Vinegia, Napoli, Gioppa. Io però gli crederei tutti capaci del medesimo effetto, componendosi tutti degli stessi materiali di calcina, sale alcalino fisso, ed olio d'olive, mischiati probabilmente nella stessa maniera, e colla stessa proporzione appresso a poco, in cui si mischiano pel sapon d' Alicante.

Ad ogni modo volendosi far uso di questo, si potrà conoscere dalla forma de' pani più alti per l'ordinario, e men lunghi di quei di Castiglia, e dal lor colore bianco nella parte esterna, o giallo, se il sapone è stato lungamente tenuto. Tagliando poi questi pani apparisconο al di dentro dipinti a guisa di marmo con macchie violacee, le quali tenendosi esposto per uno o due giorni il sapone all'

 aria,

aria, divengono bianche. Diſtintivo ancora di queſto ſapone poſſon eſſere certi piccioliſſimi gruppetti di materia calcinata, o cretacea, che per la ſua ſuſtanza frequentemente ſi veggono ſparſi.

Poichè dopo pochi giorni di queſto medicamento ſogliono comunemente incrudelirſi molto quei dolori, che ſentono i calcoloſi nel voler orinare; è probabile, che queſto avvenga per cagion, che l' orina medicata punge, ed irrita colla ſua acredine quelle parti, ch' eſſendo tenere per loro ſteſſe, e per lo ſtrofinio della pietra ammalate, ſi riſentono vivamente alle ſue punture; alle quali perchè poi paſſato qualche tempo ſi accoſtumano, ed incalliſcono, e maggiormente perchè penetrata la pietra dalla virtù del rimedio, ſi rammolliſce intorno, e più non le affligge, perciò fra breve per l' ordinario ceſſano all' infermo quegli acerbi dolori, e può liberamente fare ogni ſuo movimento ſenza notabile incomodo, ancorchè per compirſi interamente la cura ci vogliano ancora de' meſi, e forſe qualche volta degli anni.

Nell' accreſcimento de' dolori ſaranno utili gli oppiati, i lenitivi, i fomenti, i bagni caldi, i cibi mucilaginoſi, e lo ſtare in ripoſo col corpo. Queſto ripoſo ancorchè i dolori ſieno ſedati, riuſcirà ſempre profittevole, affinchè l' orina più lungamente ſi trattenghi nella veſcica, e più tempo, e più forza acquiſti da operare ſul calcolo. A queſto oggetto ancora biſogna, che l' infermo nell' uſo di queſti medicamenti ſi mantenghi parco nel bere, eſſendo certo, che quanto meno umido nel ſuo corpo introduce, tanto meglio della loro virtù s' impoſſeſſa l' orina, ed altrettanto per conſeguenza più vigoroſa diviene a diſciorre.

Per chi ha la pietra nella veſcica, e prende queſti medicamenti, molto pericoloſo è il laſciargli prima, che non ſia perfettamente guarito. Perchè ſiccome l' orina medicata operando nel calcolo, e cor-

corrodendolo, ne rende spesso la superficie ineguale e scabrosa; se a questa scabrosità, ed ineguaglianza si aggiugne la durezza, come indubitatamente si aggiugnerebbe, quando si abbandonasse il rimedio, acerbi dolori ne verranno all'infermo. Laddove proseguendone l'uso, l'orina colla sua dissolvente virtù intenerisce sempre più la pietra, e ne va intorno struggendo quelle acute punte, che il dolore producono. Ed abbiamo l'esempio di molti, che liberi affatto da ogn' incomodo anno ciò non ostante per lungo tempo dopo renduto ogni giorno de' ruvidi pezzuoli di calcolo; segno evidente, che una gran pietra bernoccoluta, e scabrosa ancora nella lor vescica serbavasi, allorchè si sentivano liberi. Avviene però alle volte, che se ne staccano de' pezzuoli tanto serrati nella lor sustanza, e che tanto ancora di lor durezza ritengono, che irritano acremente per alcuni mesi quelle parti, dove toccano, e vi fan dolore, conforme è accaduto al Signor Bolton, ed al Signor Kirkpatrik. Ma sempre è ottimo consiglio il non desistere da' medicamenti, finchè non sia la pietra interamente distrutta.

Le stesse ragioni han luogo, quando la pietra è ne' reni; del qual male chi patisce, arrischierà certamente molto a non prendere verun dissolvente. Perchè le pietre sogliono spesso da' reni cader negli ureteri, dove se sono un pò grosse, incagliano, e chiudendo all'orina il passaggio, possono privar l'uomo di vita. All'incontro s'egli si trova di aver presi per qualche tempo questi medicamenti, e che attualmente gli prenda, allorchè la pietra imboccasse in un uretere, non ci sarebbe questo pericolo; perchè ritrovandosi ella alquanto tenera almeno nella superficie, l'orina, che ritenuta diviene sempre vieppiù solvente, colla forza, che avrebbe ancora dalla sua accresciuta quantità, si farebbe finalmente la strada. E' avvenuto anche talvolta, che l'orina naturalmente tartarea ha formato

una pietra negli ureteri, che ne ha ostrutto interamente il passaggio. La Signora Stefens intanto ci assicura, che durante l' uso del suo rimedio mai a suoi infermi non sieno occorse suppressioni fatali d' orina.

Quando questi medicamenti son genuini, e ben fatti, io non dubito punto, che prendendone l' infermo un' aggiustata dose senza intermissione, ed osservando le altre debite regole, io non dubito, dico, che si genererà in lui l' orina efficace a disciorre, e ch' eserciterà certamente con buon successo questa sua efficacia sulle pietre, sieno nella vescica, o ne' reni, benchè in diversi gradi, secondo la diversità delle complessioni, e la natura diversa delle pietre medesime. Così nelle persone avanzate in età si perfeziona ordinariamente in pochi mesi la cura; laddove ne' giovani suol tirare più a lungo; sebbene diversi esempj abbiamo e di giovani guariti presto, e di vecchi, che anno per lungo tempo stentato.

Io per me, son adesso tre anni e mezzo, che prendo questi medicamenti, e pure molti soffro ancora degli antichi miei incomodi, sebbene men gravi di prima. Per tutto questo tempo ho sempre da quando in quando votato diversi rottami, e schegge di pietra, cosa, che mai non mi era accaduta avanti di prendere questo rimedio. Circa sei mesi indietro votai insieme con una gran quantità di scheggioline tenere molti di questi rottami, ma più grossi del solito, fra' quali uno pesava umido 17 grani, ed asciutto 12 $\frac{1}{2}$; e d' allora in poi posso molto più comodamente andare in Carrozza per istrade inseliciate. Tutti questi son evidenti segni d' una forza, che agisce sulla pietra, e la scioglie.

I segni, che indicano pietra nella vescica, sono la difficoltà, ed il dolore nel render l' orina, il fermarsi di essa orina improvvisamente alle volte in

in mezzo allo ſcorrere, gli sforzi, che ſi anno nel montare in ſella, il dolor violento nel collo della veſcica, quando ſi fa moto, e ſpecialmente quando ſi va a cavallo, o in carrozza per iſtrade inſeliciate; e l' orina ſanguinoſa, che ſuole in queſte congiunture ſcaricarſi; tutti ſintomi, che ſe alcun diceſſe, che non ſempre vengono da pietra racchiuſa nella veſcica, altra cagione non ſaprei, che poſſa produrgli. Tuttavia ſarà ſempre bene farne la ricognizione col catetere, la quale piccioliſſimo incomodo reca, e neſſuno pericolo. Che ſe per mezzo di queſta operazione gli riuſcirà d' accertarſene, potrà l' infermo più ſicuramente, e con maggior coſtanza proſeguir l' uſo di queſto rimedio; ſe nò, ne riceverà almeno qualche lume per meglio guidarſi ſecondo le circoſtanze.

Si avverte però, che non perchè col catetere non ſi tocca, ſi dee ſempre aſſolutamente giudicare, che non vi ſia pietra nella veſcica, particolarmente quando tutt'i ſoprammentovati ſintomi unitamente concorrono a farcela molto probabilmente ſupporre.

Argomenti così certi non abbiamo per aſſicurarci della pietra ne' reni, e molto meno ſe ſia delle groſſe, o di quelle baſtantemente picciole al paſſaggio degli ureteri. Contuttociò quando alcuno patiſce calore, e dolore ne' lombi, vomito frequente, frequente voglia d' orinare, e che il moto gli faccia rendere ſanguinolente le orine, avrà coſtui motivi più che ſufficienti per incominciare a medicarſi. E ſe la pietra produttrice de' ſuoi travagli ſia di quelle sì picciole, che ſi avrebbe potuto aſſalire colle armi ordinarie, ſtia pur ſicuro, che ne ſarà in molto meno tempo guarito, prendendo queſti medicamenti; l' uſo de' quali può anche ſpeſſo ſervire a riſchiarar qualche dubbio intorno a queſto malore. Così non potendoſi, mentre ſi pigliano queſti rimedj, formare nè dentro alla

vescica, ne' dentro a' reni veruna di quelle concrezioni, onde vengono i calcoli, ogni minimo de' più volte nominati frammenti o scheggiuole, che comparisce, è una forte prova, che o nell' una, o nell' altra parte vi sia una pietra, da cui si ha dovuto disciogliere.

Dal colore poi, e dalla durezza, grossezza, e figura di questi frammenti si può prendere qualche argomento per giudicare, quanto grossa sia la pietra, e di qual natura. E se si rendono con previo dolore verso la regione degli ureteri, si può congetturare, ch'ella sia ne' reni; se nò, sarà più ragionevole il crederla nella vescica, particolarmente quando i detti frammenti son grossi.

Quei, che son soggetti a generar spesso renella, o pietre renose, nettati che si avran bene i reni con questo rimedio, possono col medesimo mantenersegli sempre netti, prendendone piccola dose per giorno, e forse quattro dramme di sapone, e mezza dramma di polvere soddisfarebbero all' intento.

La dieta de' cibi mucilaginosi, ed emollienti accompagnata coll' uso del mele preso costantemente, ed in gran copia sono ancora ottimi preservativi contra a questo morbo; anzi in alcuni casi valgono per se stessi ad impedire in noi la generazione della renella, e de' calcoli.

Questo è in breve tutto ciò, che mi sembra importante circa la maniera di preparare, e somministrare i medicamenti della Signora Stefens. Ed io spero, che dalle precedenti osservazioni, e dalle sperienze tempo fa pubblicate, tra le quali molte ve n'ha assai accuratamente descritte, possono i calcolosi ottimamente guidarsi, ed apprendere, quanto lor bisogna, per adoperare con sicurezza, e buon successo il rimedio.

Se poi dal fare il decotto coll'acqua di calcina, proposta dal Sig. Hales, possa ottenersi maggior profit-

profitto, toccherà all'esperienza il deciderlo. Io per altro crederei, che potesse esser questa un'ottima maniera d'accrescere la virtù del medicamento senz' alterarne la quantità. Degno d'esser provato sembra ancora quell'altro progetto di prendere la maestra nel latte al peso di un'oncia, e due, o sei dr. per giorno. A questa forma il medicamento recherebbe assai minor nausea, che il sapone in decotto; ed in alcune pruove incominciatene da poco in qua mostra finora, che merita di proseguirsi. Ad ogni 4 dramme di maestra, per difendere la gola, e lo stomaco dalla sua acrimonia, convien mischiare una pinta di latte, e più ancora, s'è della forte. Quando nel tempo stesso si prendessero le scorze di uova calcinate, si potrebbe forse diminuir la dose della maestra, della quale, io credo, che nissun pericolo vi sia a pigliarne un'oncia, ed anche una e mezza per giorno. Tuttavolta essendo questo un caustico così violento, bisogna andare con molta cautela, ed accortezza nel farne uso.

Spiegazione delle Figure.

LA figura 1, e 2 rappresentano ambedue la pietra estratta dal cadavere del Sig. Underwood, di cui vedi *View of the present Evidence &c.* pag. 112, e 204. Ben è quì da notarsi, che quei sì acerbi dolori da lui patiti, e che furono forse l'occasione della sua morte, non gli sopraggiunsero, se non dopo qualche tempo, che tralasciato aveva il medicamento, che vuol dire, quando la pietra, corrosa prima, e rammollita alquanto dalla sua virtù, divenne nuovamente dura. In questa pietra a man destra si scorge un buco, che da parte a parte la fora. E quelle linee, in alcune di queste figure spiralmente condotte, disegnano le varie sfoglie, di cui son composte le pietre; le quali si avverta, che so-

 no

no tutte nella lor propria e natural grandezza delineate.

Nelle fig. 3, e 4 è disegnata la pietra, che per circa 3 anni afflisse un tal Riccardo Sigsimondo. Questi rifinito, e consumato affatto dal dolore, da paralisia e diarrea, e da una vecchiaja di 78 anni, cominciò in tale stato il medicamento, prendendolo per circa un mese, e mezzo, benchè in piccola dose a cagione del flusso di ventre, e dell' estrema debolezza, in cui si trovava ridotto. Furono le sue orine in questo tempo piene d'un sedimento simile a quella composizione di rena, e calcina, che fanno i Muratori per fabbricare. Votò ancora diverse scheggiuole di pietra; e già si era di tutt' i sintomi di questo male quasi perfettamente liberato, quando lasciò di medicarsi, che fu quindici giorni prima, che lasciasse di vivere, avendone appena fra questo intervallo di tempo risentito qualche piccolo incomodo. Il suo cadavere fu aperto dal Sig. Sharp, il quale gli cavò dalla vescica la pietra, che nella figura si rappresenta, colla sua sfoglia esteriore, che non era stata ancor tutta corrosa, ma si sollevava dall' altra più interna in alcuni luoghi più di $\frac{1}{8}$ di pollice. Prima di asciuttarsi questa pietra era tale la sua tenerezza, che appena colle dita toccandola ne riceveva l' impressione; e per esser così tenera, avvenne probabilmente, che non ostante la sua grossezza, e ruvidità permise all' infermo di restar libero da' dolori. Si vedevano ancora in essa certe sottilissime tuniche d' un color rossastro oscuro, le quali giudicherei generate dopo abbandonato il rimedio, perchè sotto di loro la pietra era bianca, come se dell' orina medicata avesse ricevuto l' effetto.

La fig. 5, e 6 rappresentano la pietra, ch' estrasse il Sig. Hawkins dalla vescica di Roberto Wood, vecchio di 68 anni, il quale fu infermo, ed asmatico, e morì di ple-

pleuriſia, dopo avere per circa ſei meſi pigliato il medicamento contro la pietra, e votatone in queſto tempo diverſi pezzi, con eſſergli piuttoſto minorati un poco i dolori. La maniera, come l'orina medicata operava sù queſta pietra, era molto ſtrana; perchè laſciandole da una banda quaſi tutta la ſua groſſezza, l'aveva da grado in grado verſo l'altra aſſottigliata, e ridotta finalmente a terminare in un taglio aguzzo, ſulle facce del quale ſi diſtinguevano bene le varie ſoprappoſte sfoglie, di cui ſi componeva la pietra.

Nella ſettima figura ſi vede la pietra trovata dal Sig. Sharp nella veſcica del Sig. Eduardo Carteret. 8, e 9, la ſteſsa tagliata in due. 10, è la parte interna, o vogliam dire il nocciolo di un'altra pietra dalla veſcica dell' iſteſſo ſoggetto cavata; 11, parte dell' eſterna corteccia compoſta di sfoglie. Queſte due pietre, ſi può credere, che rimaneſſero buona parte conſumate nella veſcica (*a*), quando queſto Signore laſciò di medicarſi due anni prima della ſua morte, e che l'orina, riacquiſtata in queſto tempo la ſua tartarea qualità, aveſſe loro formate intorno quelle croſte brunopallide, di cui ſon comparſe veſtite. La pietra delle fig. 8, e 9, che ſi ſmuoveva alquanto dalla ſua corteccia eſteriore, appariva verſo il di dentro d'un color biancaſtro tirante al grigio, come ſe ivi l'orina medicata l'aveſſe tocca. Quella delle fig. 10, e 11 mentre fu intera, ſcuotendola ſe ne ſentiva un certo rumore, ed accidentalmente ſi ruppe cadendo nel pavimento. Il Signor Carteret, dal di cui cadavere ſi eſtraſſero queſte pietre, morì di tocco apopletico.

Le fig. 12, 13, 14, 15, e 16 rappreſentano cinque piccole pietre angolari, ne' di cui piani liſci viſibilmente appariva l'ordine delle ſoprappoſte loro sfoglie. Queſte le traſſe il Sig. Sharp dalla veſcica del Sig. Stanton, morto ſubitaneamente di anni cir-

(*a*) Ved. *Vievv of the preſent evidence* ec..

circa 70, avendo per circa due mesi prima di morire adoperato con profitto assai notabile il medicamento della Stefens, e renduto alcune poche schegge di calcolo. Or come tutte le pietre crescono con vestirsi sempre interamente di nuove incrostature, bisogna, che nella vescica sieno state corrose quelle, che senza rompersi, questa interna lor tessitura di successive sfoglie dimostrano.



DIS-

DISSERTAZIONI
MEDICHE
DEL SIG. DE SAUVAGES.



DISSERTAZIONE ACCADEMICA

INTORNO ALLA TEORICA

DELL'

INFIAMMAZIONE.

PREFAZIONE.



Ono tanti, e così diversi, anzi contrarj tra loro nelle Scuole di Medicina i sentimenti intorno alla cagione dell' infiammazione, che volendosi alcuno da per se stesso determinare, e non abbandonarsi affatto all' autorità del Maestro, non sa quasi risolvere, a qual partito debba attenersi in questa materia. Gli antichi Padri della Medicina, soliti di guidarsi piuttosto coll'osservazione evidente de' fatti, che colle argute, ma inutili sottigliezze della fantasia, volevano, che i tumori infiammativi si facessero per l' impetuosità del sangue, che spinto da una parte del corpo si trasporti furiosamente verso un' altra più debole, distinguendo eglino la parte, che lo manda, o lo spreme, col nome di *pars amandans*, dalle altre più fie-

fievoli, che lo ricevono, e per cui mezzo viene nella nostra macchina a guastarsi l'equilibrio. Così gli Antichi spiegarono l'infiammazione, e la loro spiegazione era per verità tutta meccanica. Venuti poi i Moderni, anno alcuni immaginato, che fermentando il sangue violentemente, producesse il calore, ed il gonfiore dell'infiammazione; idea, che finalmente si è scoperta fallace, e prendendosi nel senso di Silvio, e Willis, come si prendeva circa venti anni indietro, più quasi non merita la pena di confutarsi. Altri poi, che si dicono della Setta Meccanica, che oggi gode il primato, contro le meccaniche leggi, e contr' ogni ragione pretendono, che questo doloroso, ed istantaneo gonfiamento di pelle, accompagnato da vivo calore, da tensione, e da un batter violento di arterie, dipenda dal sangue, che si arresti, e non siegua il suo corso: dacchè *la prossima ed immediata cagione dell' infiammazione è*, secondo essi, *l' istantaneo arrestamento del sangue nelle stremità capillari de' vasi*. Ecco dunque, che i più moderni attribuiscono alla quiete del sangue quegli stessi effetti, che gli antichi attribuivano al suo accelerato passaggio da luogo in luogo, ed i Chimici allo smoderato suo moto intestino. Si può dare contrarietà maggiore di opinioni? Noi intanto, se l'amore della novità ci porta a seguire i Moderni, dobbiamo frenarlo alquanto, e sospendere il nostro giudizio, ricordandoci della riverenza, che di buona fede si conviene agli Antichi.

Nè in questa ultima classe di Medici, che si chiamano della Setta Meccanica, si vede un consenso, o una conformità di opinioni, che stabilisse tra loro una dottrina costante. Poichè alcuni non vogliono sentir altro, che mero meccanismo, bastando per essi l' arrestamento del sangue ne' vasi elastici a produrre la febbre, l'infiammazione, e quasi tutte le malattie. Altri poi non contenti del semplice meccanismo, ci richieggono l' ajuto dello *sti-*

mo-

olo, e della *ſimpatia*; e pronunziate queſte due ſo-
nni parole, più non vi è legge meccanica, che
nghi; tutt' i fenomeni già ſono ſpiegati. Altro,
ne diſpoſizione di parti, i buoni Matematici di-
bbero, che vi abbiſogna per conſervare in una
acchina, e maggiormente per accreſcere il moto,
tendendo, che vi neceſſita una potenza motrice.
la queſti Signori in Medicina ſi trovano meglio
non ammetterne niſſuna. Il moto perpetuo ſen-
motore (*a*), la colomba di Roggiero Bacone,
che

(a) *In cordis machina liquidiſſime conſpicitur* per-
etuum mobile, *cujus inventio tot & tanta ingenia nimium
uantum torſit & fatigavit: atque adeo diaſtole eſt cauſ-
ſyſtoles, quæ rurſus eſt cauſſa diaſtoles &c.* Hoffman
ræfat. pag. 4.

Da queſte parole di Federico Hoffman [pre-
dall'orazione VIII di Boerhaave] ſi ſcorge, che
uei medici, che più ſi piccano di non dir parola,
ne non ſia fondata ſopra i principj di Meccanica,
moſtrano di non ſapere le prime leggi del moto;
pponendo, che nè per urto, nè per iſtrofinamento
macchine ſi perda giammai: ma che quel moto,
ne il cuore comunica al ſangue, ed al fluido nervo-
, gli ſia dal ſangue, e da queſto fluido interamen-
renduto: il ch'è un aſſurdo. Credono di più, ch'eſ-
ndo il corpo umano una macchina molto compoſta,
ebba per queſto multiplicare le forze ſue, e che una
eve cagione baſti in eſſa a produrre de' grandi effet-
. In poche parole pretendono, che la cagione,
l' effetto ſi ſcambiano a vicenda. *Sanguis enim* [di-
n eglino] *cor movet, & ſanguis a corde movetur; &
c modo cauſſa producit effectum, qui eamdem cauſſam
nuo reſuſcitat.* Deduce il Signor Hoffman queſte
lle conſeguenze da due principj, cioè a dire, che
materia non abbia biſogno di motore, ma che in
ſteſſa poſſegga una potenza di agire; e che ſia er-
re il credere, che Iddio, o l'anima ſieno la cagio-
del movimento. *Siquidem*, dic' egli [Tom. 1. pag.
.) *omne corpus eſt agens, & in perpetuo niſu ad mo-
m, vel in motu; infeliciſſimum dogma, materiam in
eſſe ens mere paſſivum, & ab alio ente activo actuan-
dum.*

che da per se stessa volava, ed altri paradossi mec-canici in Medicina più paradossi non sembrano, tan-to manca, che la loro realtà sia per volgersi i[n] dubbio.

Queste belle teoriche son tutte fondate sopra [a] certe proprietà de' fluidi, ed a certe de' corpi elastici[,] che nè le une, nè le altre si erano ancora in quest[i] corpi conosciute. La prima, da cui parecchie altre n[e] derivano, è, che *con tanta maggior velocità scorre u[n] fluido per un orifizio, quanto l'orifizio stesso è più stret-to*. La seconda di queste meravigliose proprietà[,] sorgente feconda anch' essa di conseguenze, è, ch[e] *un corpo elastico continuamente premuto da una forza co[-] stante, acquista una forza molto maggiore di quella, che l'h[a] piegato, ed in vece di mettersi con lei in equilibrio[,] la viene a superare*. Se contro la prima di quest[e] proprietà si oppone, ch' essendo vera, per due ori-fizj diseguali, fatti ne' lati d'un vaso ad una me-desim' altezza, uscirebbero quantità uguali di flui-do; o qualche altra conseguenza, che ne na-scerebbe, contraria all' esperienza, ed a ciò, che n' insegnano i Matematici; fastosi i nuovi Mec-canici si ridono della nostra ignoranza, che non conosciamo le leggi idrauliche proprie del corpo umano, e che comuni le crediamo con quelle del-le macchine ordinarie. Così ancora se si vuol pro-durre l' esperimento d' una lama d' acciajo, o di qua-lunque altra molla, che si mette in equilibrio col-la forza, o col peso, che la piega; i Medici Mec-canici deplorano il nostro accecamento, perchè con-fondiamo le molle imperfette, qual' è quella di una lama di acciajo, colle molle vive fatte dal Crea-to-

dum, complures erroneas peperit opiniones; siquidem ali[i] credebant Deum esse motus caussam, alii animam substi-tuebant: non negandum tamen, aggiugne più sotto[,] *mentem quoque in corpus agere*. Io adduco quì le parol[e] di questo gran Medico, acciò se non potessero i Geo-metri persuadersi, che i Medici Meccanici tengano co-sì strani principj, non sospettino, che me gli abbia i[o] insognati per confutargli.

tore, le quali si rimettono nel primo loro stato, ancorchè la forza, che le piega, non cessi d'agire. Risponderemo a questo, e diremo loro, che vediamo tutto giorno, che si piega il basso ventre al di fuori, e che non ostante le molle vive de' suoi muscoli, rimane nella timpanite, e nell'ascite così teso, e gonfiato, per la troppa copia, o per la rarefazione de' fluidi; onde il loro principio nuovamente ricade. Ma eccogli preparati a replicarci, che dalle leggi meccaniche dello stato *contrario alla natura* a quelle, che han luogo nello stato *naturale*, non vale la conseguenza; e ributtar con questo tutte le sperienze fatte negli animali viventi, e massimamente ne' bruti; perchè l'esperienza sottraendogli allo stato naturale, gli sottrae, dicon essi, alla soggezione delle leggi meccaniche. Veggasi l' *Istor. dell' Acc.* 1703, *pag.* 100.

Se dunque va così la faccenda, che può ognuno foggiarsi una Meccanica a suo talento, e rovesciare, o contrastare i sentimenti de' suoi Predecessori, conforme i Meccanici han fatto de' Chimici, i quali 40, o 50 anni prima avevano anch' essi tolto il campo a' Galenisti; non dovrà sembrare strano, che ci scegliamo anche noi una Meccanica diversa almeno da quella, che tra un certo numero di Dottori sta in voga; fondandola però sopra le leggi, che intorno a questo soggetto han date le due più celebri Accademie, quali sono quelle di Parigi, e di Londra, e proccurando di non adoperar altro, che il ragionamento geometrico, e le più volte iterate e reiterate sperienze per iscoprire la verità.

Sarebbe qualche temerità il voler parlare in Medicina col linguaggio de' Matematici, se non fosse già introdotto da un gran numero di celebri Professori (*a*), che continuamente l'adoperano: e tra quei, che l' anno ultimamente adoperato, basta citare l' illustre Protomedico Signor Chirac, il quale non so-

H la-

(a) *Vegganʃi le opre del Signor Haguenot, Lazermes, e Fizes, ʃcritte nel guʃto geometrico.*

lamente ha con felice ſucceſſo applicato le Matematiche alla Medicina nel ſuo Trattato *del moto del cuore*; ma nello ſtabilimento, che fa de' *quattro Medici Ceruſici*, niuno vuole, che vi ſia ammeſſo, ſe non abbia prima imparato la Geometria; anzi deſidererebbe, che nelle Univerſità vi foſſe un Profeſsore a poſta per iſpiegare l' ammirabile Fiſiologia del celebre Alfonſo Borelli, intitolata *de motu animalium*; perchè penſa egli, e fermamente crede ſulla lunga, e felice ſperienza da lui fattane, che il ſolo metodo geometrico poſsa innalzare la Medicina a quel grado di certezza e di evidenza, ove i Matematici han condotta la Meccanica, l' Idraulica, e l'Aſtronomia.

Sò, che in Francia molti dotti Medici non ſi accomodano allo ſcrupoloſo rigor matematico, che vuolſi introdurre nelle ricerche Medicinali; ma ſenza animo di biaſimar veruno, io non ſo, qual genio felice condurli poſsa in molti problemi aſtruſi, ne' quali ſenza il ſoccorſo della Geometria non mi pare, che alcuna ſtrada ſi trovi per iſcoprir la verità. Ed in fatti è il corpo umano, ſecondo tutt' i Moderni, una delle più belle macchine, fatta dalla mano di quel grande Artefice, che giuſta il detto di Platone, ſta applicato in operazioni geometriche. Più che nel gran Borelli ſi eſamina l'ammirabil ſimmetria, e la conneſſione artifizioſa delle parti, che la compongono, più incantato ſi reſta dal vedere la conformità, che regna tra la loro diſpoſizione, e le leggi immutabili della Meccanica. Il Sig. Hamberger, Profeſſore nella Città di Jena ha da poco in quà nel paralellogrammo, che formano tra loro le coſte preſe a due a due, e ne' muſcoli interni, ed eſterni, che le legano, e le muovono alternativamente, ritrovato un de' più belli meccaniſmi, ſenza di cui non ſi può il gioco, e l'uſo ben conoſcere di queſti organi. Se col calcolo *de maximis & minimis* ſi eſamina l'angolo, che fanno le fibre de'muſcoli intercoſtali colla coſta, che come vetti ſollevano, ſi vedrà, che non a caſo con qual-

qualche obbliquità s' inferifcono lungi dal punto d' appoggio; ma che fia quelta l'inferzione più vantaggiofa per produrre colla minor forza il maggior effetto poffibile; perchè fe più obbliquamente s' inferivano, più forza vi farebbe bifognata per elevare l'ifteffo pefo; e fe più vicino al punto d'appoggio inferite fi foffero, o più accofto alla perpendicolare, con un braccio più corto di leva, e con maggior difvantaggio avrebbero operato. Ben egli è da ftupire, che da' Filofofi, anfiofi di perfezionar le loro cognizioni, fi trafcuri lo ftudio del corpo umano, ch'è il modello delle Macchine, in cui gli ultimi limiti fcoprir fi poffono della perfezione.

Come dunque potranno i Medici intendere le proprietà del corpo Umano, fe ignorano le regole di Meccanica, e d'Idraulica, fecondo le quali è ftato fabbricato da Dio, che tutte le cofe fece con numero, pefo, e mifura? Non è ftato per prerogativa conceffo a' Geometri d'aver lo fpirito più penetrante degli altri; ma perchè dividono il foggetto delle loro ricerche in tante parti, le quali una dopo l'altra ad un rigorofo efame foggettano, quello, che tutto infieme era molt' ofcuro e confufo, così diftribuito diviene affai facile e chiaro.

Or quefta diftribuzione appunto è quella, che non piace a'noftri filofofi: fono minuzie, e bamboccerie per effi quelle propofizioni elementari più chiare della luce medefima; e perchè non n' intendono lo fcopo, non apprezzano quell'ordine ammirabile, che le incatena. Onde fenza pafsare per quefti fcalini, vogliono drizzar fubito il volo verfo le più fublimi verità, fperando arditamente di fuperare ogn'intoppo colla forza fola del lor talento. L'evento poi di quefte belle intraprefe è, che s'innalzano effettivamente fino alle nubi, e dopo avere tutta la gioventù vagato ne' paefi dell'ipotefi, e ne' palazzi incantati dell'immaginazione, rivengono alla fine in fe fteffi, e riconofcono bene, che non era quella la ftrada, che doveva tenerfi; ma vedendofi troppo avan-

zati per ritornare indietro a cercarne un'altra, trovano il lor conto a figurarsi, che tutti gli Uomini vivano nel medesimo errore: in una parola si gettano nella setta infelice de' Pirronisti; i di cui Partigiani per aver compagni pretendono, che le scienze le più celebrate per certe altro non contengano, che errori, e pregiudizj.

La vicenda de' sistemi più familiare alla Teorica della Medicina, che alle altre scienze, maggior numero vi produce di Scettici. Un Medico, che ritrovossi in sua gioventù alla caduta del Galenismo, e che sostituita in sua vece ammirò la scoperta della fermentazione, non così facilmente si risolve ad abbracciare il meccanismo oggidì ricevuto, ancorchè qualche barlume gli paja, che vi traluchi di verità; perchè per adottarlo, gli bisognerebbe confessare, che finora non ha altro ammirato, se non che idee la maggior parte fallaci: onde stima suo interesse l'opporsi al nuovo torrente; e non potendo decorosamente farlo con difendere il suo antico disusato sistema, si dà a predicare, che tutte le nuove scoperte, e le opinioni de' moderni non servono, che a passare inutilmente il tempo: che tutte le loro sperienze, e ricerche anatomiche e fisiche, e tutt' i loro geometrici raziocinj niente non giovano alla pratica della Medicina; e che questa è la sola, che sia necessaria, ed a cui bisogna alla bella prima applicarsi. Non par questa la favola della volpe, che priva essendo di coda, proccurava di abolirne l'uso?

Ma si lusinghino pur così; che non ostante le loro lusinghe sempre d'una pratica sicura e stabile la vera base sarà una soda Teorica, fondata sulle sperienze meccaniche, ed anatomiche, sulle incisioni de' cadaveri, su i morbi negli animali vivi artifizialmente prodotti, e sul raziocinio, o sia induzione geometrica.

Quanto al fastidio, che a molti Filosofi recano le opere matematiche a cagione del loro stile arido, e della moltiplicità de' termini poco altrove usitati,

tati, io non istimo, che debba per essi cambiarsi il linguaggio di questa scienza. I Poeti, e gli Oratori possono all'eleganza dello stile, ed alla purità delle parole sacrificare la rettitudine del raziocinio: e benchè alcuni Scrittori, come l'illustre Signor Astruc, non facciano se non meglio di accoppiare insieme questi due pregi; non si dee non pertanto in una scienza così seria aver troppo impegno, che si diletti l'udito a danno del giudizio, e rassomigliare, a quei, di cui Lucrezio dice, che nè vero, nè utile reputano un discorso, se elegante non sia, e se il suo suono non tocchi piacevolmente le orecchie.

Finalmente il discreditare le Matematiche in Medicina è lo stesso, ch'escludere le opre le più ben fatte di questo secolo, e che alla Teorica di questa scienza apportano il maggior lume; come sono quelle di Bellini, Borelli, Pitcarn, Keil, Giurino, Michelotti, Hamberger, Schreibero, senza nominar quelle de' nostri Nazionali; le quali gustate una volta, difficilmente si possono più abbandonare: è lo stesso, che rinunziare alla buona Fisica, i di cui migliori trattati son tanti compendj di Meccanica, e d'Idraulica, che non possono intendersi da chi non intende la Geometria: è lo stesso, che rigettare la più scientifica, e la più chiara Logica, qual' è il Trattato delle ragioni, e proporzioni; ed io non credo, che così presto si arrivi a sbandire dalla Medicina queste Scienze, che ne sono ancora i preliminari.

Non si niega già, che non possa il medico valer molto nella guarigione de'morbi senza esser Geometra, conforme può riuscir bravo il Geometra senza saper di Medicina. Ma quel, che si pretende, è, che nello stato, in cui si ritrovano di presente le Scienze, si rimanghi a digiuno delle più belle scoperte fatte nella Teorica della Medicina, se non s'intendono i libri scritti nel gusto meccanico; che il metodo matematico ajutato dalla sperienza sia il più sicuro per giugnere alla cogni-

zione della verità; e ch' essendo pur necessaria una Teorica, e dovendo noi preferir sempre la migliore, e la più certa, non vi sia da esitare tra quella degli Antichi, e questa de' Matematici. Vegga nsi le Dissertazioni del Signor Michelotti, Strom, e Boerhaave intorno all'utilità della Matematica in Medicina.

Applicate, scriveva Ippocrate al suo Figliuolo Tessalo, applicate molto tempo allo studio della Geometria, e dell' Arimmetica, perchè queste scienze non solamente aggiustano l'intelletto, ma più capace lo rendono d'apprendere ciò, che in Medicina più importa sapersi.

Sarà questa Dissertazione divisa in due parti; nella prima mi contenterò di esporre alcuni principj generali, che serviranno alla Teorica sì delle malattie infiammative, come delle febbrili semplici, convulsive, ed altre. Nella seconda esaminerò ordinatamente i principali sintomi dell'infiammazione; ne darò la teorica, ed i principj, perchè se ne possa far uso in altre classi di malattie, ove questi medesimi sintomi appariscono. E nella conclusione farò vedere, che questo aggregato di accidenti, che infiammazione si appella, proviene dall'urto violento sofferto dal sangue, e da'suoi vasi, e non già dalla quiete, o dall'arrestamento di questo fluido.

Del resto io non intendo in questa Dissertazione di pigliar partito nella disputa a nostri tempi insorta tra gli Antichi, che anno creduto, che la potenza motrice del cuore sia una delle facoltà dell' Anima, ed i seguaci della Medicina detta Meccanica; i quali attribuiscono questa potenza all'elastica energia de' solidi, alle leggi della simpatia, o alla disposizione del corpo. Può questa disputa interessare i Metafisici; ma per la pratica della Medicina non è di niuna conseguenza. Io dunque prescinderò dall'essenza del motore, come tutto giorno se ne prescinde in Meccanica. Ma se qualche opinione adot-

adottar doveſſi, ſeguirei quella del gran Borelli: *Senſus evidentia oſtendit, quod principium, & cauſſa effectiva motus animalium ſit Anima, id nemo profecto ignorat, cum animantia per animam vivant, & durante vita, motus in eis perſeveret, & non amplius Anima operante, machina animalis omnino iners & immobilis relinquitur*. lib. 1. de motu animal. cap. 1.





DISSERTAZIONE ACCADEMICA

INTORNO ALLA TEORICA

DELL'

INFIAMMAZIONE.

1. Uando in qualche parte del corpo si sente un doloroso, e smoderato calore, e particolarmente se col calore vi si osservi tensione, rossore, e tumidezza, dicesi allora questa tal parte *infiammata*. Questo nome d'*infiammazione*, che i Greci dicono φλογωσυς da una parola, che vale accendere, brugiare, ci dinota, che l'idea d'un ardore simile alla fiamma abbia almeno in mente agli Antichi caratterizzato tal morbo, testimonio Galeno lib. 2. *de diff. morb.*

2. Se col calore, col rossore, e colla tensione nasce nella parte una escrescenza, o sia un tumore sferoidale, che un doloroso battimento produca; il concorso di tutti questi sintomi riceve il nome di *flemmone*, che in sua origine vale l'istesso, che ardore, e di cui specie diverse sono le *flittene*, i *furuncoli*, paterecci, ed altri morbi di questo genere. Ma se il rossore è dilavato, e che premendosi la parte col

col dito va a dissiparsi; se il dolore si spiega con vive punture, ed il tumore non troppo sollevasi, ma forma come una picciola porzione di sfera grande; questi altri sintomi uniti insieme ottengono allora il nome di *risipola*, che val quanto *rossore*, a cui, come specie al lor genere, le *serpigini* vive, la *scottatura*, e l'*ostalmia* par, che si debbano riferire.

3. La denominazione de' morbi mai non si prende, che da'loro sintomi manifesti, e costanti. Or di tutti questi, che abbiamo annoverati, il solo ardore, o calor doloroso costantemente, ed evidentemente in ogn'infiammazione si trova, e cade sotto al senso del medico, o dell'infermo: poichè se l'infiammazione si fa internamente, come nella cavità del cranio, del petto, ne' midolli delle ossa, nè il tumore, nè la tensione, nè il rossore saranno al senso palesi, ma sì bene il doloroso calore. Non si dee dunque dal tumore definire, o caratterizzare l'infiammazione, come fanno certi moderni, ma da quei sintomi evidenti, che sempre indivisibilmente l'accompagnano, ed a cui nel definirla ebbero mira gli antichi.

4. Certe piccole infiammazioni, che nè per la vivezza, nè per l'estensione, nè pel numero de'sintomi son rimarchevoli, come sarebbe una bolla, o un tubercolo, a *vizj* piuttosto, o *affezioni* riduconsi; ma se insieme molti sintomi concorrono considerabili per la loro forza, o per l'estensione, o pel numero delle parti infiammate, il lor concorso ottien luogo tra quelle malattie, che d'infiammative anno il nome; e sono in tre classi divise secondo le tre specie di parti, dove si fanno sentire; perchè certe infiammazioni attaccano le interne membrane, come le meningi, la pleura, e cagionano la frenesia, e la pleuritide; altre assaliscono le viscere solide, come il cervello, il fegato, il polmone, i reni; e sono queste la polmonia, la nefritica, ec.. Altre finalmente si palesano al di fuori, come la peste co'

be-

boboni, e carboni, il vajuolo, e la rosolia colle bolle, ed altre di questo genere.

5. Il numero, la frequenza, e la gravità di questi mali fanno vedere, di quanta importanza sia l'avere in Medicina una buona, e soda teorica dell'infiammazione, da cui tutti son cagionati. Si tratta della vita di ben molti ammalati, e troppo grande indecenza si commetterebbe trascurando la cognizione di questi morbi, o fondandola (ch'è l'istesso) sopra a fantastiche idee, e supposizioni fabbricate a capriccio; come in ogni altra materia far potrebbero i filosofi per passatempo. Qui bisogna a forza di sperienze anatomiche, e di matematici ragionamenti aprirsi a qualunque costo una strada verso la verità.

Principj Anatomici, e Meccanici.

6. SE scorrendo un fluido per un canale di diversa larghezza, o semplice, o in più rami diviso, tanto in egual tempo ne passi per dov' è minore, quanto per dov'è maggiore il diametro; varierà quivi la sua velocità in contraria proporzione de' quadrati de' diametri stessi. *Newton, Princip. Lib.* 2. *Prop.* 36.

7. Il condotto, o sia canale di tutte le arterie all' uscir dal cuore è più stretto, che ne' primi rami dell' aorta presi insieme, e più in questi, che in quei del second'ordine, i quali sono più angusti de' rami del terzo, e così successivamente per gli altri, conforme lo dimostrano le misure anatomiche: lo stesso parimente è de' canali, che conducono il sangue venoso.

8. Chiunque intende la circolazione, sa ancora, che per tutte le sezioni traversali, che concepir si possono tanto nell' arterioso, quanto nel venoso condotto passa sensibilmente ad ogni battuta del cuore la stessa quantità di fluido, per quanto diversa sia la sua velocità, o diversa nelle diverse sezioni la larghezza di questi condotti.

9. Co-

9. *Corollario*. Dunque la velocità del ſangue, e di tutt'i liquori, che ſotto qualunque forma girano per li condotti del corpo animale, è nelle loro diverſe ſezioni tanto minore, quanto il total paſſaggio è più largo, e tanto maggiore, quanto è quello più ſtretto.

10. *Principio*. Se per due canali di diverſo diametro, o per due diſeguali orifizj ſcorre una ſteſſa ſpezie di fluido, ſpintovi in ambedue dalla medeſima forza, egli è certo, che dall'orifizio più ſtretto meno ne uſcirà, che da quello più largo, non ſolamente a cagione della ſua ſtrettezza, ma per gli ſtrofinamenti ancora, i quali notabilmente ritardano lo ſcorrere de' liquori. (Veggaſi il Sig. Carrè nelle *Mem. dell' Acc.* 1705). Così ſe due orifizj anno tra loro la proporzione di 9 a 16, le quantità di fluido da loro in egual tempo uſcite ſaranno ſolamente come 1 a 2, cioè a dire il grande ſupererà il piccolo più, che a proporzione della ſua grandezza.

11. Eſſendo lo ſtrofinio, ſe vanno le altre coſe del pari, proporzionale alla ſuperficie ſtrofinata, ſarà all'eſtenſione di queſta ſuperficie proporzionale la differenza tra la quantità di fluido, ch'eſce effettivamente da un canale, e quella, che ſenza computare gli ſtrofinamenti ci viene dal calcolo; voglio dire la quantità, che per lor cagione è trattenuta di uſcire.

12. Ma ne' canali cilindrici ugualmente lunghi ſono le ſuperficie in ragione delle circonferenze, o de' diametri delle baſi.

13. Dunque il trattenimento, che per lo ſtrofinio ſoffre un fluido in un tronco di arteria, tanto è minore di quel, che ſoffre in tutti i ſuoi rami del prim'ordine, quanto la ſomma de' diametri di queſti è maggiore del diametro ſolamente di quello.

14. Per la ſteſſa ragione più conſiderabile è queſto trattenimento ne' rami del ſecond'ordine, che in quei del primo, e più in quei del terzo, che del ſecondo, e così ſucceſſivamente per gli altri; per-

perchè l'anatomia c' insegna, che il numero de' rami in questi diversi ordini va a crescere con maggior proporzione, che non iscema la capacità di ciascuno; così nell'arteria meseraica superiore si contano 21 rami del prim'ordine, e più di 1200 del quarto, o di quei, che abbracciano l'intestino all'attacco del mesenterio; e la somma delle circonferenze di questi ultimi è 40 volte maggiore di quella del tronco.

15. Se dunque pel tronco di ogni arteria passa la medesima quantità di sangue, che per tutt'i suoi rami insieme (§. 8.); e se maggiore strofinamento si fa ne'rami, che nel tronco (§. 13.); e lo strofinamento induce trattenimento nel fluido, cioè a dire fa sì, che il fluido scorra in minor copia, che non iscorrerebbe altrimenti (§. 10.); bisogna, che la velocità del sangue ne' tronchi sia grandemente ribattuta dalla resistenza, che cagiona lo strofinamento de' rami; talmente che se i tronchi fossero aperti, o trasversalmente tagliati, onde i loro fluidi non avessero a superare la resistenza de' rami, passerebbe per le aperture di quelli molta maggior quantità di fluido, che non ne passa per questi; il perchè aprendosi un tronco di arteria ne uscirà il sangue molto più velocemente, che non uscirebbe da un ugual taglio, che si facesse ad un de' suoi rami.

16. Onde ancorchè per ogni tronco d' arteria più fluido sanguigno, o linfatico ad ugual tempo non passi, che per tutt'i suoi rami; molto più però ne uscirebbe aprendosi il tronco, che se con uguale incisione qualunque de'suoi rami si aprisse.

17. *Esperienza.* Presi due cani uguali, e nati ad un medesimo parto, e legata ad ambedue l'aorta sotto la mesenterica superiore, ad uno fendei per lo lungo gl'intestini tenui, e misurai, quanto sangue in un dato tempo ne usciva; all'altro tagliai per lo traverso il tronco dell'arteria mesenterica, che fornisce di sangue tutti gl'intestini tenui, e misurata ancora

ora la quantità, che in egual tempo ne scorse, la ritrovai venti volte maggiore di quella, che da tutti gli ultimi rami di questo tronco era uscita.

18. *Esperienza.* Ad un cane vivo, avendolo prima alla debita situazione legato, apersi il basso ventre, e gli adattai all'aorta un cannello di latta lungo 4 piedi, nel quale per via di un largo imbuto sempre pieno scorrendo acqua tiepida, osservai, che parte ne penetrava nelle arterie meseraiche, e di quì nelle vene, le quali furono a perfetta bianchezza lavate: ed allora tutta la lunghezza io fendei delle budella, e scorrendo l'acqua solamente nella mesenterica superiore, con un pendolo a mezzi secondi, ed un vaso distribuito in gradi misurai, quant' acqua uscisse da tutt'i rami sanguigni, e linfatici tagliati nel fendere l'intestino. Indi separando le budella dal mesenterio, venni ad aprire i rami del terzo, o quart'ordine della medesim'arteria, e veduto, quant' acqua in ugual tempo colavane, passai a tagliare le 19, o 20 prime ramificazioni del tronco, e finalmente il tronco stesso, mantenendo sempre pieno d'acqua l' imbuto; e notandone le quantità in ugual tempo uscite, le quali in queste quattro operazioni furono, come i numeri 1, 3, 16, 20, in circa. Altri di questi esperimenti si possono vedere nell'Emastatica.

9. Con maggior libertà in queste operazioni passava l'acqua per l'arteria mesenterica, che per le renali, le musculari, le intercostali, ed altre. Replicandole nell'arteria polmonare, ne l'ho veduta rapidamente scorrere per la corrispondente vena, e per la trachea in gran copia; ma non ho potuto ancora accertarmi, se più, o meno liberamente per quivi passasse, che per l'arteria mesenterica. Il Signor Hales dice aver egli osservato in un ranocchio, che il sangue scorreva pe' polmoni 40 volte più veloce, che pe' rami capillari dell'aorta; ma l'ha osservato col microscopio; ed io dubito, che non abbia preso l'apparente velocità per l'assoluta, e reale. Un oggetto, che passa pel foco di questo strumento sembra camminare con una velocità tanto

to maggiore di quella, con cui realmente cammina, quanto più è egli ingrandito, e quanto più amplificato è il campo. Laonde posso io sicuramente affermare, che nel corpo non vi sia arteria, eccettuandone al più la polmonare, i di cui rami dieno al sangue, ed all'acqua un passaggio più libero, che la mesenterica superiore. Pruova di questo è ancora, che avendo io adattato il soprammentovato cannello alla carotide d'un cadavere umano, versandovi acqua calda, il ventre inferiore fu il primo a riscaldarsi notabilmente di quest'acqua, la quale negl'intestini per altro gemeva in gran copia; sperienza questa, ch'è essenziale per la teorica della chilificazione, e della diarrea sierosa.

20. Da qualunque cagione provenga la velocità di un fluido, può sempre, senz'alcun cambiamento, concepirsi, come nata dal cader d'esso fluido da una dat'altezza; e sostituir quest'altezza alla forza qualunque sia, che tal effetto produce. *Mem. dell'Acc.* 1728.

21. *Principio*. Le velocità d' un fluido, ch' esce dal forame d'un vaso, o che da qualunque forza sia spinto, sono sempre proporzionali alle radici quadrate delle sue diverse altezze nel vaso; o delle forze diverse, che l'obbligano a scendere. *Mem. del Signor Pittot*. 1735.

22. I fluidi non si muovono in un mezzo resistente, se non in quanto le forze, che gli spignono, o i pesi, che li premono, eccedano la resistenza del mezzo: e se la loro velocità si vede avanzata, bisogna necessariamente, che in maggior proporzione delle resistenze sieno cresciute le forze. Fa d'uopo parimente avvertire, che le resistenze de' mezzi per relazione a fluidi non sieguono la proporzione delle loro densità: l'aria è 800, o 900 volte men densa dell'acqua; e ciò non ostante immergendosi l'orifizio d'un vaso due linee sotto la superficie d'un'acqua posata, o dell'argento vivo 13 o 14 volte più denso dell' acqua, non si vedrà sensibilmente, che

che in un dato tempo n'esca minor quantità di liquore, che uscito ne sarebbe nell'aria; e nel primo caso la differenza non arriva ad un diciottesimo. Sempre dunque che si tratta di spiegare la velocità aumentata d'un fluido, deesi principalmente aver riguardo alla forza, che lo spigne: e coloro, che quest' aumento deducono dal solo ristrignimento de' vasi, nello stess' errore inciampano di chi dice, che i fluidi più velocemente camminano, perchè incontrano nel cammino maggior resistenza.

23. *Corollario* 1. Il Signor Michelotti ha con manifeste ragioni provato, che nello stato permanente della circolazione, come sarebbe in un placido sonno, il moto del sangue viene tutto assolutamente dal cuore; perchè quando anche i vasi si supponessero perfettamente elastici, non per questo contraendosi, gli renderebbero più moto di quello, che nella loro dilatazione ne riceverono. Se dunque la forza del cuore non si altera, impossibil cosa sarà, che la velocità del sangue si aumenti ne'vasi per qualunque ristrignimento vi si voglia supporre; poichè il passaggio negli ultimi rami, durante lo stato di sanità, è all'orifizio del tronco, come 1 a 20 in circa; e la forza, che spigne uno stantuffo restando la stessa, non varia punto la velocità del fluido, dove la sezione del canale è minore della base dello stantuffo (*Pittot Mem. delle trombe* 1735.) E' vero, che nel corpo umano manifestamente si osserva accelerato il moto del sangue, se da esterne legature, o da interne ostruzioni vengano i canali ristretti; ma non si può quindi inferire, come fanno taluni, che nel corpo umano non abbiano luogo le ordinarie leggi della Meccanica: ma bisogna dire, che siasi allora accresciuta quella forza, per cui il sangue si muove.

24. *Coroll.* 2. *Principio*. Minorandosi il corso del sangue ne'rami delle arterie; dove a quello del tronco era prima, come 1 a 20 (§. 18), gli sarà adesso come 1 a 30, o come 1 a 40: crescerà, in una parola, la loro proporzione. Ma le velocità de'fluidi ne' diversi ca-

na-

nali ſono reciprocamente come i quadrati de' lor diametri (§.6.); e la velocità del ſangue negli ultimi rami per queſta oſtruzione non creſce. Dunque quella, che ha nel tronco, biſogna, che ſcemi tanto, quanto il quadrato del ſuo diametro diviene relativamente maggiore di quello di tutt'i rami, intendendo miſurarſi i diametri di queſti canali, ſecondo la maggiore, e minor quantità di fluido, che fa per eſſi paſſaggio. Queſto ſi può manifeſtamente vedere in una ſcilinga, il di cui ſtantuffo ſia coſtantemente ſpinto dalla medeſima forza, e di egual paſſo cammini colla falda d'acqua, ch'e'tocca; poichè ſe ſi riſtrigne l'orifizio, o ſi fa la ſcilinga più larga, vedraſſi allora diminuita e la velocità dello ſtantuffo, e quella dell' acqua contenuta in eſſa ſcilinga.

25. *Coroll.* 3. Nelle ſperienze del §. 17, e 18 ſe ſi legano la metà degli ultimi rami, non uſcirà, che la metà o circa del fluido, poſto però, che la forza, che lo ſpigne, rimanga la ſteſſa: il fluido dunque eſce colla medeſima velocità di prima; ma la ſua velocità nel tronco è proporzionale alla quantità, che n'eſce per queſti orifizj; dunque in queſto caſo ſi ſcema della metà; e ciò che dico d'un'arteria, ſi può intendere dell'aorta medeſima, onde quaſi tutte le altre derivano. Dunque è più che certo, che non alterandoſi la forza del cuore, vale a dire non facendo egli nè più profonde, nè più frequenti le ſue contrazioni, quanti più degli orifizj, ed ultimi rami di arterie vi ſaranno oſtrutti, oppilati, o riſtretti, tanto minore diverrà la velocità del ſangue ne' tronchi. E ſe queſto è vero, conforme da niuno degl'Idraulici ſi volge in dubbio, falſe ſono, e pertanto pericoloſiſſime tutte quelle medicinali Teoriche, che prendono per principio il contrario di ciò, che abbiamo quì detto. Non niego già, che vi ſieno de' bravi Medici, che quantunque imbevuti di queſti falſi principj, eſercitano con decoro, e con buon evento la Medicina; ma quel, che intendo dire, è, che a queſta pratica non gli conduce la loro Teorica.

26.

26. *Corollario* 4. La quantità di ſangue, che paſſa per l'arteria meſenterica ſuperiore, è in circa la ſediceſima parte di tutta quella, ch' eſce dal ventricolo ſiniſtro del cuore. Suppoſto dunque, che ſi chiuda il tronco di queſt'arteria, o tutt'i ſuoi rami del primo, del ſecondo, o del terzo ordine, che vale lo ſteſſo; ſcemeraſſi d' un ſediceſimo il corſo totale del ſangue; ond'egli ben lungi dall' acquiſtar nuova velocità, ſi rallenterà altrettanto, ſecondo le leggi idrauliche, non ſolamente in tutta la porzione dell'aorta, ch'è tra il cuore, e la parte oſtrutta, ma ne'tronchi ancora di tutte quelle arterie, che ne provengono.

27. *Principio*. Non vi è alcun'arteria, di cui tutt' i rami laſcino paſſare più della venteſima parte del ſangue, che laſcerebbe paſsare il lor tronco tagliato per lo traverſo; e ciò ſecondo le ſperienze de' §. 17, e 18.

28. I *naturali* orifizj, o ſieno le bocche de' rami arterioſi, è certo, che unite inſieme molta maggior larghezza anno di quelle de' tronchi; ma volendole miſurare dalla quantità di ſangue, che potrebbero traſmettere, è certo ancora, che in queſto ſenſo ſono ne' rami dell' ultim' ordine almeno 20 volte più ſtrette del loro tronco; giacchè 20 volte meno di ſangue nel §. 17. verſavano. Riguardandoli dunque per queſto aſpetto, io chiamerolli orifizj *effettivi*; non avendo gli orifizj ottenuto il lor nome, ſe non in quanto al fluido, che ſon capaci a buttare: ma quei ecceſſivamente piccoli, come ſono negli ultimi vaſi, non ne traſmettono in ragione della lor ſomma; poichè può ben' eſſere, che per milioni di pori, che ſono nella veſcica, non paſſi un goccia di fluido, quantunque la lor ſomma avanzi di molto l' orifizio dell' uretra, conforme dalla traſparenza di queſta membrana ſi ſcorge; così ancora per li milioni di pori, che ſono in una botte, non uſcirà forſe una goccia di vino.

29. Volendo dunque in queſt'altra guiſa conſiderare i

condotti del ſangue, biſognerà formarſi un'altra idea del cono arterioſo ben diverſa da quella, cha ne dà Keil, preſcindendo dagli ſtrofinamenti; poichè in vece di rappreſentarſi la ſomma delle arterie, come un cono tronco, il di cui vertice attacca col cuore, ſi dovrà al contrario concepire nel cuore la baſe di queſto cono, ed il vertice 20 volte più ſtretto, che riguardi le parti, e che termini nelle imboccature delle piccole vene. Quanto però all' Anatomia non è men vero, che la faccenda vadi altrimenti, e che la velocità del ſangue ne' rami è molto minore, che ne' tronchi, giuſta il §. 6, ed il calcolo del Signor Keil.

30. Ogni corpo, che abbia la ſteſſa figura, e diametro col vano d'un condotto, entro al quale premendo egli un liquore, lo ſpinga avanti; ſolido, o fluido che ſia queſto corpo, può chiamarſi col nome di *ſtantuffo*, ed eſercitarne tutte le veci. Così quella maſsa di ſangue, che dal cuore ad ogni pulſazione ſi caccia in un'arteria, è ſtantuffo per riguardo all' altro ſangue, che la precede.

31. Sia AB (fig. 17) il tronco d'un'arteria; CC, i ſuoi rami del prim'ordine; DDDD quei del ſecondo, ec.. Or ſuppoſto, che il tronco, ed i rami ſieno pieni di ſangue, ſe in AB ſi ſpigne uno ſtantuffo, è chiaro primieramente, che ſi obbligherà a ſcorrere ne'rami una quantità di ſangue uguale a quella, il di cui ſito viene occupato dallo ſtantuffo; 2°. Che la colonna di fluido AB camminerà preciſamente col medeſimo paſſo della baſe dello ſtantuffo, ogni qualvolta a queſta baſe ſi uguaglia la ſezione traſverſale, che ſi concepiſce in uno, o più canali, per cui ſcorre eſſa colonna di fluido; 3°. Che ſe la ſomma delle ſezioni de'rami, che la ricevono, è maggiore della baſe dello ſtantuffo, quant' ella è maggiore, altrettanto meno ſpazio occuperà ne'rami la colonna del ſangue, o minore altrettanto ſarà la ſua velocità: 4°. Che lo ſteſſo avrà luogo ne'rami degli ordini ſeguenti per riguardo a quei, che gli precedo-

dono; 5°. Che uſcirà in egual tempo per gli orifizj EEE ec. la ſteſſa quantità di ſangue, ch' è entrata nel tronco: 6°. E finalmente è manifeſto, che creſcendo, o decreſcendo proporzionalmente i canali, ed i loro ſtantuffi, tutto ciò, che abbiamo detto, ſarà tanto vero, quanto ſe foſsero queſti ſtantuffi ſolidi, e quei canali infleſſibili. Onde coloro, che per la fleſſibilità de'vaſi ributtano l'applicazione de'principj d'Idraulica al corpo umano, dimoſtrano di non averi ſeriamente riflettuto. Direbbero piuttoſto il vero, ſe confeſſaſſero, che troppo ſtudio queſta applicazione richiede, ed in troppa chiara viſta mette gli errori, che per veri principj ſono ſtati adottati.

32. Suppoſto ora, che ſi chiuda la metà degli orifizj EEE di queſte arterie, e che la forza dello ſtantuffo non cambii, non cambierà nè anche la velocità del ſangue nell'altra metà di orifizj, i quali per cagione dello ſtrofinamento ſi ſuppongono ſempre minori della baſe dello ſtantuffo. Ma ne'tronchi però ſarà queſta velocità ribattuta del doppio; eſſendo evidente, che da loro non uſcirà, che la metà del fluido, che ad egual tempo prima ne uſciva. Ma lo ſtantuffo non ſi avanza, che a proporzione della quantità di fluido, che fa uſcire; dunque ſi ſcemerà ancora altrettanto e la velocità di eſſo ſtantuffo, e quella del fluido immediatamente premuto dalla ſua baſe.

33. Per *oſtacolo* s'intende un corpo, che reſiſte ad un altro, vale a dire, che gli toglie una parte della ſua velocità, ſecondo le leggi della comunicazione del moto. Di tutt'i fluidi l'aria ſolamente, ſappiamo, ch'è dotata di forza elaſtica, e pure agli umori del noſtro corpo intimamente miſchiata la perde. Sappiamo ancora per legge meccanica, che ſe movendoſi un corpo, urta in un altro, o fermo, o che per la ſteſſa direzione cammini, per avere la comune lor velocità dopo l'urto, ſi moltiplica per le maſſe di ambedue la velocità, che poſſedevano prima di urtarſi, e per la ſomma delle medeſime maſſe ſi divide il prodotto. (s' Graveſande 357). Supponiamo adeſ-

so, che il cuore gitti nell'aorta due once di sangue con sei pollici di velocità per secondo, e che questo sangue incontri avanti a lui un corpo fermo di 8 once di peso, la velocità comune dopo l'urto sarà d'un pollice ed un quinto: e se il corpo pesasse 16 once, e stasse parimente fermo, la velocità comune dopo l'urto sarebbe intorno a 2 terzi di pollice; e così negli altri casi. E' cosa dunque da stupire, come tanti Fisici sostengano, che le resistenze opposte al corso del sangue niente diminuiscano la sua velocità, anzi, ch'è peggio, l'aumentino. Se in un vaso sanguigno si trova o per adesione alle sue interne pareti coagolata una colonna di sangue, o per allacciamento ristretta a segno, che non si potesse, senza squarciarsi il vaso, respignere, e che per vincere la sua resistenza, ci bisognasse un peso di 20 libbre, la comune lor velocità dopo l'urto, nella supposizione accennata, sarebbe circa una mezza linea ad ogni pulsazione. Sempre dunque l'ostacolo, di qualunque specie egli sia, quanto più è forte, altrettanta maggior velocità fa perdere al sangue, che l'urta; e per sapere esattamente, quanta forza si consuma in questo urto, fa d'uopo multiplicare il prodotto delle due masse pel quadrato della loro velocità rispettiva, e dividerlo per la somma delle masse (S' Gravesande, 355; Muschenbroeck, 461); il quoziente darà la forza perduta nell'urto. Così nell'ultima supposizione multiplicando 36, quadrato della velocità rispettiva, per 640, ch'è il prodotto delle masse, nascerà il nuovo prodotto di 23040, il quale diviso per 322, somma delle masse espresse in once di 16 a libbra, il quoziente 71.5 esprimerà la forza perduta nell' urto, la quale era prima due volte 36, ovvero 72. Ecco dunque un caso, in cui di 72 gradi di forza se ne perdono 71 e mezzo. E come mai si può pretendere, che gli ostacoli aumentino la velocità del sangue, senza avere l'autorità di sconvolgere tutte le leggi del moto in un sistema, che d'altro non parla, che di meccanismo?

34. Tutte queste difficoltà si credono schivate dagli

gli Avverſarj, quando riſpondono, che per l'elaſticità de' vaſi ſi accreſce in queſti urti il movimento del ſangue. Ma il maggior favore, che poſſa farſi a queſta opinione, è di ſupporli perfettamente elaſtici, cioè che reſtituiſcano alle maſſe tutta la velocità, che avevano prima dell'urto; onde in queſto caſo eſſendo il ſangue reſpinto verſo il cuore colla ſteſſa velocità, con cui egli l'aveva già ſpinto, e ſiegue tuttavia a ſpignerlo, dovrà egli perdere tutto il ſuo moto, ben lungi che n'acquiſti del nuovo. Biſogna dunque o rinunziare a' principj ſtabiliti nella Fiſica ſperimentale, o confeſſare, che le oſtruzioni, o fatte a poco a poco, o iſtantaneamente, mai ad altro non valgano, che a ritardare il moto del ſangue.

35. Il cuore ſtrignendoſi in ſiſtole imprime al ſangue più di velocità, che non ne aveva nella diaſtole, e fa collo ſteſſo colpo dilatare un poco le arterie: e ſe in alcuna di eſſe ſi trovi un corpo, che l'ottura, ſarà queſto corpo rimoſſo, e l'arteria ſtirata per un momento. Ma com'è proprietà delle molle, che ſcemandoſi la forza, che le tende, ſi rimettono ſubito; così riducendoſi, appena finita la ſiſtole, la forza, per cui il ſangue dilatò i vaſi, a quella minore di mantenergli aperti, ſubito queſti ſi rimetteranno, ed al ſuo primiero ſito ricondurranno ancora il corpo, che gli otturava. Queſte vicende d'andare, e venire ad ogni ſecondo replicate produrranno uno ſtrofinio, ed un calore ſimile a quello dello ſtato naturale, o pochiſſima coſa diverſo, quando la forza del cuore nella ſiſtole non ſia maggiore, che all'ordinario.

36. *Principio.* La velocità delle contrazioni del cuore è proporzionale alla radice quadrata delle forze impiegate a contrarlo, ed alla libertà, che trova il ſangue al paſſar dalle arterie nelle vene.

37. Non è poſſibile il concepire una ſola contrazione del cuore più veloce di un'altra, ſenza ſupporre, che le ſue pareti corrono nel raccoſtarſi uno ſpazio maggiore nel tempo ſteſſo. Ma queſte pa-

reti, che fanno l'uffizio dello ſtantuffo nella cavità della tromba, debbono più velocemente correndo o votare la medeſima quantità di fluido in minor tempo, o in tempo uguale maggior quantità: dunque non potendone per gli orifizj arterioſi del cuore paſſare nel tempo ſteſſo una maggior quantità, perchè ſono tendinoſi, e quaſi infleſſibili, e ne' vecchi comunemente ſi conſolidano in oſſa; reſta, che ne votino la medeſima copia in tempo più breve: e quanto più ſangue eſce da queſti orifizj, che ſenſibilmente non ſi dilatano, altrettanto per neceſſaria conſeguenza biſogna, che più ſia veloce ad uſcire. Onde la velocità del ſangue all'entrare nell'aorta ſarà proporzionale a quella della contrazione del cuore. Ma le forze neceſſarie in Idraulica per iſpignere lo ſteſſo fluido con diverſe velocità ſono, come i quadrati di queſte velocità, o come le altezze produttrici delle medeſime (§. 21); dunque le velocità delle contrazioni del cuore ſono, come le radici quadrate delle forze, che lo contraggono; e perciò ſenza conoſcere nè l'origine, nè l'eſſenza di queſte forze, ſi poſſono miſurare dalla maggiore, o minor velocità delle contrazioni del cuore, o delle dilatazioni delle arterie, che a quelle contrazioni corriſpondono.

38. La ſomma degli orifizj effettivi negli ultimi rami d'un'arteria è 20 volte minore della ſezione del tronco anche nello ſtato naturale. Or quanti più ſi chiudeſſero di queſti orifizj, egli è certo, che meno libero altrettanto ſarebbe il paſſaggio del ſangue, più lento il moto dello ſtantuffo [24], e minore la quantità, che ne uſcirebbe per li medeſimi. Ma il cuore di tanto ſpazio ſi contrae, quanto è il volume di ſangue, che caccia nelle arterie, e che dalle arterie entra nelle vene; dunqu'entrandone nelle vene più poco per la mancanza degli orifizj, biſogna, che più poco ancora ne ſia uſcito dal cuore, e che meno profondamente ſi ſia egli contratto. Onde per la ragione de'contrarj ſi conchiude, che quanta maggior liber-
tà

tà trova il ſangue negli orifizj arterioſi, tanto più veloci, o profonde ſi facciano le contrazioni del cuore. Ciocchè doveva dimoſtrarſi.

39. Se della verità di queſta propoſizione ſi dubitaſſe, baſta per accertarſene fare le due ſeguenti ſperienze. Ripieno d'acqua un mantice ordinario, ſi tenghi rivoltato collo ſpiraglio all'in su, e collocando in diverſe volte diverſi peſi in maniera, che calando poſſano far chiudere il mantice, ſi vedrà, che i tempi, che a chiuderlo interamente, o a votarſi tutta l'acqua biſognano, ſaranno reciprocamente, come le radici de' peſi: così ſe un peſo di 16 libbre vota l'acqua in un minuto di tempo, con una libbra 4 minuti ſi conſumeranno a produrre lo ſteſſo effetto.

40. L'altra ſperienza conſiſte in impiegare ſempre la medeſima forza per chiudere il mantice, e variare intanto la larghezza dello ſpiraglio; poichè ſuppoſto, che ſi ſia chiuſo interamente, ed aperto dieci volte in un minuto; ſe la metà dello ſpiraglio ſi ottura, non potrà la ſteſſa forza chiuderlo, e dilatarlo più, che la metà delle volte, cioè a dire cinque per minuto.

41. *Coroll.* I. Se dunque ſi chiude la metà degli orifizj arterioſi, la velocità del ſangue nell'altra metà non ſolamente non riceverà ſenſibile aumento, poſtochè la forza del cuore rimanghi la ſteſſa, ma ſcemeraſſi del doppio in tutt'i condotti arterioſi compreſi tra queſti orifizj, ed il cuore; le di cui contrazioni per eſſere così profonde, come prima, vorranno un doppio tempo, o ſe in ugual tempo ſi compiono, ſaranno la metà meno profonde; perchè realmente il cuore con quella forza, che ha, non potrà ſpignere altro, che la metà del ſangue, che prima ſpigneva. Molto ſtrana, e paradoſſa ſembrerà queſta propoſizione a' Medici della Setta Meccanica; poichè francamente aſſeriſcono, che il cuore in queſto caſo per la maggior reſiſtenza appunto, che trova, e perchè è da

quella resistenza più teso, si contragga non solamente colla stessa profondità, ma più frequentemente, che prima; conforme maggior numero di vibrazioni fa, dicon essi, una corda, che più è stirata. Per convincersi questi Meccanici del lor errore, basta, che consultino le leggi idrauliche del Mariotte, o che rifacciano le sopradescritte sperienze con mantici elastici pure, quanto più loro sia a grado.

42. *Coroll.* 2. Se poi il passaggio del sangue dalle arterie nelle vene per dilatazione de'*naturali*, o *effettivi* orifizj diviene più libero, onde si produca un calore d'intorno a'35, o 36 gradi nel termometro del Signor di Reaumur, conforme far sogliono i rimedj, che si danno per iscemare la viscosità del sangue; allora sì che il cuore colla stessa forza si contraerà o più profondamente, o con maggior frequenza; poichè ritrovandosi avanti a lui il passaggio più libero, più aperto, e men resistente, più agevolmente caccierà il sangue, che in se contiene; siccome la stessa forza fa con maggior celerità giocare il mantice, o lo stantuffo della tromba, quando l'uno, o l'altra anno più liberi i lor forami. Ma se questa proposizione è vera, troppo sfacciatamente ha il torto, chi sull'opposta fonda tutta la Teorica delle febbri, come molti bravi Medici dal principio di questo secolo assai concordemente anno fatto.

43. *Coroll.* 3. Le forze necessarie per muovere con ugual velocità lo stantuffo d'una tromba, in cui varii l'apertura, è dimostrato, che sono tra loro in ragion duplicata reciproca di queste aperture. *Pitt. Mem. dell'Acc.* 1735 (§. 6). Se dunque si suppongono chiuse la metà delle arteriuzze, o de' lor *effettivi* orifizj, a voler, che il cuore si muova colla medesima velocità, con cui prima dell' ostruzione movevasi, bisogna, che l' Uomo adoperi con quest'organo il quadruplo della forza, che adoprar soleva. E se ne fossero oppilati i due terzi, la forza dovrebb'essere 9 volte maggiore: ed in tal modo passerà

rà dalle arterie nelle vene, e dalle vene farà ritorno l cuore una quantità di ſangue non maggiore, che l'or-inaria. Così ancora ſe la meninge, detta dura madre, i concepiſce come una macchina, che contraen-loſi cacciar poſſa il ſugo nervoſo ne' ſuoi condotti, onforme pretende il Signor Baglivi, egli è certo, he premendoſi parte de' nervi, o chiudendoſi i lor rifizj, ſcorrerà queſto fluido più lentamente negli ltri, ſe la forza motrice non creſce in proporzione eciproca duplicata de'reſtanti orifizj; il che non ſa-ebbe molto favorevole a coloro, che ſpiegano mec-anicamente, com'eſſi dicono, le convulſioni, ed i noti ſimpatici. E non adottando l'idea del Baglivi, unto ancora ſarà l'iſteſſo.

44. *Coroll.* 4. Egli è dunque fuor di dubbio, che le ſtruzioni, le preſſioni, ed il riſtrignimento delle arterie, ene, nervi, budella, ec. lungi d'accelerare il corſo e'fluidi, che vi paſſano, altro non fanno, che ri-rdargli, e rallentare nelle loro tuniche il moto di ibrazione. Nè mi ſi dica, che gonfj i vaſi, e diſteſi al fluido in eſſi fermato, ſi rimettano poi con mag-ior forza; perchè ſupponendoſi ancora, che per un emplice arreſtamento di ſangue la lor elaſticità gli fac-ia diſtendere più che al ſolito, egli è certo, che non otranno rimetterſi, mentre il fluido raccolto attual-nente gli preme, ma sì bene quando partiſs' egli a quel luogo, o la ſua preſſione ſcemaſſe; ed allora on ſi ſtrignendo i vaſi, ſe non di quanto ſono ſtati llargati, render non potrebbero al ſangue più ve-ocità di quella, che ricevuta ne aveſſero; il che non aſta per accelerarlo.

45. *Principio*. Nelle oſtruzioni degli ultimi vaſi arte-ioſi ſi ritarda il moto del cuore a miſura della quantità li ſangue, a cui dall'oſtruzione è negato il paſſaggio. Così, ſecondo il §. 26, oſtruendoſi l'arteria meſe-aica ſuperiore, ſaranno le ſiſtoli del cuore meno rofonde d'un ſediceſimo, o ſerbando la ſteſſa pro-ondità, ſaranno altrettanto più tarde, e per con-eguenza ancora più rare; e ciò avverrà, tanto ſe ſia oſtru-

oſtrutto il tronco, quanto ſe tutt'i ſuoi rami di qualunque ordine.

46. *Corollario*. L'arteria meſenterica già ſi divide in 20, o 21 ramificazioni di prim'ordine: ſupponiamo, che i rami del ſecond'ordine creſcano colla medeſima proporzione; e che ciaſcuno di loro produca 20 vaſi ſanguigni; de'quali ognuno ſi ramifichi nuovamente in 20 altri vaſi linfatici, o adipoſi: è manifeſto, che chiudendo 20 di queſti ultimi, non potraſſi impedire altro, che l'ottomilleſima parte del ſangue, che paſſa pel tronco della meſeraica. E ſe ognuno de'vaſi linfatici in tanti ordini ſi ſuddivide, come i ſanguigni, potranno formarſene de' groſſi gruppi, e ritrovarſi oſtrutti, ſe ſi vuole, ed induriti; ma come queſto tumore non impediſce, che la 128000ma parte del ſangue ad ogni ſiſtole cacciato dal cuore, non potrà il moto di eſſo cuore, nè quello delle arterie ſcemare più, che altrettanto; onde il loro ritardamento ſarà inſenſibile.

Nota. Egli è certo, che gli umori del noſtro corpo ſono, anche nella ſanità, diſpoſti tutti ad alterarſi, ad imputridirſi, ad *alcalizzarſi*, conforme nelle cancrene, ne' carboncelli ſi oſſerva, e ne' cadaveri tenuti in luoghi caldi, mentre anno ancora dell'umido. Nè l'uomo vivo è ſicuro da queſte alterazioni, ſe non in quanto che il ſangue girando con certa celerità per varj ſcolatoj, vi depoſita da mano in mano ciò, che ha di più acre, e più atto a corromperſi; e così va continuamente purificandoſi. Or ſe il moto de' liquori, che come il ſangue, ſon diſpoſtiſſimi ad imputridirſi, ſi rallenta, oltre al pericolo di poterſi con noſtro grave danno coagolare, è manifeſto, che rimangono più impuri, e più imbrattati e che più facile ſia a produrſi la cancrena, e colla cancrena la morte. Se dunque nell'Uomo vi è una potenza motrice, ed intelligente, che vigila alla conſervazione della vita, e che accelera il moto del cuore, e de' fluidi, quando dalle oſtruzioni ſon ritardati, queſta potenza meglio impiegar non potrebbe le forze

ſue

ue per soddisfare a'fini, che si ha proposti.

47. *Principio*. Quando in un corpo, che ha vita, si ter... per ostruzione di vasi, o si ritarda notabilmente una quantità di sangue non piccola, l'osservazione ci fa vedere, che le pulsazioni del cuore e più frequenti, e più elevate divengono. Così allacciandosi in un animale l'arteriuzza d'una gamba, in capo ad un giorno gli comparisce la febbre: se gli è legata una crurale, la febbre verrà più presto, e più gagliarda; e se ambedue, sarà molto più acuta. Ma se poi aprendogli il petto, se gli allaccia l'aorta medesima vicino alla sua origine, l'animale fa allora gli estremi suoi sforzi, che sembrano convulsivi, e con un violento palpitar di cuore finisce di lì a poco di vivere. Dal che può dedursi, che gli sforzi del cuore sieno altrettanto più violenti, quanto più forza resta all'animale, e quanto maggiore è la quantità di sangue impedita da questi allacciamenti di scorrere.

48. Più volte ho voluto osservare nelle febbri più acute degli uomini, e ne'bruti tagliati vivi, quanto più frequenti fossero le pulsazioni del cuore, che nello stato naturale, e tranquillo; e mai non ho ritrovato, che questa differenza arrivasse al doppio. Nelle febbri poi ordinarie il polso batte un quarto, o un terzo più sovente, che nello stato di sanità.

49. *Principio*. La velocità, con cui esce il sangue dal cuore, è in ragion composta del numero delle pulsazioni, e della profondità di ciascuna, o della sua altezza per riguardo alle arterie; perchè quanto più il cuore profondamente si strigne, più sangue spreme da'suoi ventricoli: e potendosi bene, anzi accadendo alle volte, che oltre all'essere più profonde, sieno ancora queste contrazioni più celeri, in maniera che maggior numero se ne faccia in un dato tempo; si vede chiaro, che maggior copia di sangue per queste cagioni debba uscire dal cuore, i di cui orifizj, supponendo, che mai non variano, ne viene in conseguenza, che dovrà ella altrettanto accelerare il suo corso.

50.

50. *Coroll.* 1. Se il cuore si contrae due volte più profondamente, già per questo solo capo la velocità del sangue sarà doppia; e per li § 21, e 37, quadrupla la forza impiegata a contrarlo. Che se il polso è nel tempo stesso due volte più frequente, bisogna, che il cuore cacci due volte più sangue: ma già ne cacciava due volte più che nello stato naturale; dunque dovrà cacciarne il doppio del doppio, ovvero il quadruplo, e pertanto sedici volte maggiore sarà la forza, che lo fa muovere.

51. *Coroll.* 2. Chiuse la metà delle ultime arteriuzze, abbiam'veduto nel §. 41, che non basta al cuore l'ordinaria forza per fargli spignere più della metà del sangue, che soleva prima dell'ostruzione cacciare; e che a voler, che ne cacci la stessa copia, bisognerebbe accrescergli la forza del quadruplo (§. 43). Se dunque con tutta l'ostruzione si volesse far circolare, o da un ventricolo all'altro passare due volte più sangue, che nello stato di sanità, avrebbe la forza del cuore a divenir quadrupla della suddetta, o sedici volte maggiore dell'ordinaria. E se oltre a ciò si chiedesse del doppio ancora aumentata e l'altezza, e la frequenza del polso, dovrebbe allora la forza essere 64 volte maggiore.

52. La *fatica* d'una potenza motrice si misura dalle forze multiplicate pel tempo, che nella sua azione ella impiega, *Bernoulli Hydrodyn.* S. 9. La fatica dunque di qualsivoglia potenza, che fa giocare lo stantuffo d' una tromba, i legni d'un mantice, i ventricoli d'un cuore, o altra somigliante macchina idraulica, si dee stimare dal quadrato della velocità del fluido da lei mosso, vale a dire (§. 49) da'quadrati delle profondità, e del numero delle andate, e venute, vibrazioni, o pulsazioni della macchina, multiplicato tutto per la durata del moto; e ciò supponendo, che gli orifizj di questa macchina sieno sempre costanti. Che se poi variassero, e vi si avessero a far passare quantità diverse di liquido; allora siccome quando queste quan-

tità

sono uguali, le forze per cacciarle in tempi anche
uali anno la ragion contraria de'quadrati degli o-
zj; co essendo adesso disuguali, saranno* le forze
ne i quadrati delle medesime quantità in ugual
npo scorse.

*Questo si verifica solamente quando le velocità del fluido sono in ragione degli orifizj, e non già altrimenti.

Un Artefice, che ordinariamente fatica 7, o 8 ore,
iposa il resto del giorno, opra senza infermarsi,
senza eccessivamente stancarsi, un effetto uguale
quello di sollevare ad ogni secondo un piede cu-
o d'acqua all'altezza d'un piede. *Hydrodyn.* 199.
quando questi Artefici travagliano, particolarmen-
all'in piedi, se vi si fa attenzione, non vi è qua-
muscolo nel lor corpo, che non agisca, o per
novere, o per tener sode le parti. Il muscolo del
ore, e tutti quei del petto, e del basso ventre,
e servono alla respirazione, agiscono ancora nelle
alattie febbrili, ed infiammative, che sono una fa-
a violenta delle forze vitali.

Queste due specie di forze, intendo le *vitali*, e
volontarie, sono tra loro nello stato di sanità in
a ragione costante. Così le forze del cuore pro-
cono un effetto uguale a quello di sollevare in ogni
condo all'altezza d'un piede $\frac{750}{864}$ parti di libbra, 70
lle quali fanno il piede cubico d'acqua. Dunque
e forze volontarie anno appresso a poco la pro-
rzione del numero 1 a 80.6.

53. Nè i muscoli sottoposti alla volontà, nè il
ore nello stato naturale adoprano mai tutte le for-
loro; e noi abbiamo la libertà di contrarre lo
esso muscolo con molti diversissimi gradi di forza.
el fare semplicemente *esercizio*, quando non è,
e per ore, non ne adoperiamo più di quanta se
può nel giorno stesso risarcire col cibo, colla quie-
, e col sonno; ma a quella, che si consuma nelle
re fatiche violente, non si dà sì presto il com-
nso, e perciò queste fatiche ci rendono deboli, e
nchi. Lo stesso avviene delle forze totali, durante
febbre, che molte volte è anch'ella una violen-
ta

ta fatica, conforme ben lo conobbero gli Antic poichè più forza ci fa consumare di quel, che nel tempo stesso ristorarsene.

54. *Principio*. La *vita* dell'uomo consiste nel ter esercitar le sue forze almeno *vitali*; e quan tutte (*a*) fino alle *vitali* stesse, vale a dire quelle cuore, e del petto, si spossano, o rimangono presse, siegue allora immediatamente la morte.

55. L'Uomo, che molto possiede di forza di *ri ba*, e che sta bene di salute, e tranquillo di spi to, fa per l'ordinario tutte le sue funzioni con facil e con vigore ancora, quando gli occorre; ma fu di questi casi di necessità, pochissimo attualme adopra delle sue forze potenziali; le quali son f ze certamente limitate, e limitato è altresì il storo, che possono ogni giorno ricevere. Onde per qualche fatica violenta o vitale, o volontaria, consumasse l'uomo più, che non può alla giorn risarcirne, correrebb'egli rischio di morire, perc la somma delle sue forze si scemerebbe altrettan

56. Importantissima è questa osservazione pel pr nostico delle malattie acute; nelle quali chi giudic volesse del vigore dell'infermo dalla forza, ch'e esercita, s'ingannerebbe a partito; perchè quanto pi obbligato d'esercitarne, più s'avvicina a rimanerne p vo, conforme nelle febbri acute, e ne'moti convuls spesso si vede. E' vero, che nella febbre acuta la qu te delle membra molto risparmia delle forze volon rie; ma grand'è però il consumo, che delle vit si fa per muovere il cuore, ed il petto con maggi violenza, che al solito, massime quando colla fe bre si accompagnano ostruzioni (§. 49, e 50), perchè il moto di quest' organi non cessa mai giorno nè notte; laddove le forze volontarie rip sando i due terzi della giornata, anno tempo di sarcirsi; il che produce una grandissima differenz

57. Per vivere un animale bisogna, che il su sangue circoli; ma per circolare il sangue fa d'u po,

(a) *Mors est virium corporis nostri plenarius lapsus*. Galeno.

o, che il cuore ad ogni pulſazione impieghi forze
ıſtanti per ſuperare le reſiſtenze ordinarie del ſan-
ue, e de' vaſi. Dunque ſe queſte reſiſtenze vanno
creſcere, e la ſomma delle forze a ſcemarſi, ſi
vanza il pericolo di morire nella ragion compoſta
queſte due ragioni.

58. Chiamaſi *violenta* una fatica, quando conſu-
a una parte delle forze maggiore di quella, che
ornalmente ſi riſarciſce: la febbre per eſempio è
na fatica violenta, perchè ſcema le forze totali
ell'uomo, conſumandole a muovere fortemente il
uore. Se dunque la ſomma delle forze per queſta
ontinua conſumazione, che ſe ne fa, maggiore
el riſarcimento; ſi ſpoſſa, biſognerà neceſſaria-
ente, che ne ſiegua la morte, ancorchè vi re-
aſſe molta forza, che foſſe però inferiore alle re-
ſtenze, che ſi preſentano.

59. Quanta più forza dunque moſtra l'uomo nel
olſo, o nella reſpirazione, come accade nella pol-
nonia, tanto più ne va egli a perdere, più riſchio
orre, più ſi accoſta alla morte; il che ſembra
n paradoſſo. Ma quanta maggior forza impiega,
iù ancora è in iſtato di vincere le reſiſtenze, che
ſangue fermato oppone alla circolazione, più
aloroſamente ſon combattute le cagioni morbifiche:
lla è in ſomma una pugna violenta, in cui può
uomo facilmente ſuccumbere, ma neceſſaria nel
empo ſteſſo; perchè altra ſtrada egli non ha per
ſcampare, o ritardare almeno la nemica morte, che
o minaccia. §. 46. e 47.

60. Potrebbe dirſi, che agli animali ſia data
na certa ſomma determinata di forze, da ſpen-
erſi o in groſſo, o a minuto; ch' è quanto a dire,
vivendo poco tempo con grande attività, o me-
ando una lunga vita inerte, ed ozioſa. Così lo
eſſo animale, che può, come nota il Signor de
eaumur, nello ſtato di quiete campar molti anni
otto forma di criſalide, cominciando veemente-
nente a muoverſi, quando ſi cangia in farfalla,
non

non dura, che pochi giorni, il ſuo vivere. Per prolungare però all'inſetto queſta languida vita, biſogna tenerlo in un'aria fredda; e per abbreviargliela, d'un conſiderabil calore fa d'uopo.

61. L'inerzia dunque, e la tranquillità delle funzioni degli animali conferiſcono, per quanto veggiamo, a fargli vivere lungamente; perchè meno adoperate le loro forze più ſi conſervano. Qui però conviene avvertire, che quanto un animale è più robuſto, più ha biſogno d'eſercizio, maſſime s'ha un ſangue diſpoſto alla putrefazione; nel che ſi dee ſtare attento a ſerbare una giuſta mediocrità. Gli animali, i di cui liquori ſon groſſi e viſcoſi, come le anguille, i ſerpenti, le criſalidi, le vipere, poſſono lunghiſſimo tempo vivere in una perfetta inazione: ma non già gli uomini, ed i quadrupedi per la maggior parte; ſebben ſia vero, che ſe tanta forza conſumano, che inciampano nell'eccesſo contrario, vanno anch'eſſi ad abbreviare allora il corſo della lor vita.

62. Eſſendo dunque la potenza motrice del cuore una facoltà intelligente, e ſollecita della vita dell'uomo, non potrebbe ella accreſcerne il moto notabilmente, e diſpendiare tanto le forze ſue, come fa nelle febbri acute, ſe il miglior mezzo queſto non foſſe per liberare le vie del ſangue da ogni cagione morbifica, che recherebbe all'uomo mali maggiori, arreſtando, o rallentando troppo la circolazione di queſto fluido [§. 46, e 47); perchè altrimente ſarebbe un arriſchiare, come ſuol dirſi, il tutto pel tutto. Ma o che la potenza motrice ſia intelligente, o come le facoltà dell'anima, ſoggetta ad errare, o che il cuore agiſca macchinalmente ſecondo le leggi dell'Autore dell'Univerſo, che lo dirigga immediatamente, ſempre temerità, e ſciocchezza è l'accuſare o quella potenza, o queſte leggi de' mali, che la febbre produce per un maggior bene.

63. *Principio*. Nello ſtato di ſalute la potenza mo-

motrice ha molte forze, e molte poche ne impiega: nella febbre acuta poi assai meno forza di riserva possiede, e ne spende assai più relativamente a quello, che gliene resta.

64. La pruova di questo teorema si ritrova in Galeno, il quale dice (a): *Non a facultatis robore velox pulsus fit, sed magis ab imbecillitate*. Ed in appresso si duole de' giovani Medici, che trascurano questa importante osservazione, che anche al moto del respirare ugualmente concerne; e che non badano nè alla potenza motrice, nè al fine, o maggior utilità, per cui al cuore, ed al petto accresce ella, o scema la tensione, la velocità, e la frequenza del battere. *Omnis velox motus*, dic' egli, *propter urgentem fit utilitatem, & amplius facultatem ei subservire potentem, hoc est integram, & robustam, si nullum ex organis reluctetur .... possibile est quandoque, utilitate multum urgente, etiamsi facultas moderate debilior sit, motum fieri velocem: si vero amplius debilitetur, non amplius possibile est fieri velocem, sed densam magis, seu* frequentem *pro veloci fieri actionem. Omnis enim densitas actionis unam agnoscit caussam, prioris scilicet actionis defectum; coguntur enim, illa urgente, non amplius cessare, &c.. si utilitas valde imminuta sit, minuitur simul & velocitas motus, & magnitudo dilatationis, etiamsi robore maxime valeat facultas ipsa; otiosam enim habebit hanc, quousque animal ejus actione indigebit*. Ed in fatti non c' insegna l'esperienza, che durante la sanità, per quante forze noi abbiamo, le tenghiamo sempre in riserva, e che il cuore fa deboli le sue battute? Poichè paragonato il polso d'un uomo sano con quello d'un polmoniaco, si trova piccolo, e molle, e rado; anzi è uno questo de' migliori segni, che il febbricitante si rimette, quando il suo polso diviene più raro, più molle, e più piccolo. Lo stesso si dee intendere della respirazione: dunque nello stato di sani-

K

(a) *De difficult. respiration. lib. 1. art. 3. & 4.*

sanità la facoltà motrice ha molte forze, e pochissime ne consuma.

65. Se noi supponiamo, che nella febbre si ristauri ogni giorno una quantità costante di forza, e che quella, che si consuma, sia ogni giorno maggiore; è manifesto, che secondo questa perdita anderanno le forze totali a scemare con una qualche progressione; conforme progressivamente scema l'acqua in un pozzo, da cui più se ne attigne, che non gliene viene ogni giorno dalla sorgente somministrato; o conforme s'impoverisce un uomo, che oltre alle sue rendite spende anche una parte de' fondi. Ma supposto, che foss' egli veramente costretto a spenderla, non potrebbe, dico io, meglio conoscersi la miseria di questo uomo, che ragguagliando le sue spese eccessive coll' angusto suo capitale. Ma nel §. 43, e precedenti si è dimostrato, che quanto più è il polso, non ostante le ostruzioni, frequente, elevato, e veloce; tanto il dispendio delle forze è maggiore, secondo le colà accennate proporzioni: dunque nelle febbri acute, ove questo avvenga, poche forze vi sono in riserva, ancorchè molte se ne veggono consumare.

66. Io non so, se coloro, che negano, che le forze si perdono nell' uomo, o si consumano per l'azione, farebbero meglio a consultare i trattati di Fisica, che disputare sopra una materia, che mostrano di non voler sapere. Egli è certo però, che la perdita, che si fa delle forze in ogni azione, è uguale a quest' azione stessa, secondo la regola data nel §. 33, e secondo il principio, che all' azione sempre la reazione sia uguale. Onde possono costoro foggiarsi, ed immaginarsi a loro arbitrio negli organi del corpo, quante meravigliose disposizioni vogliono, oltre a quelle dimostrateci da' microscopj, che non verranno mai a capo di dimostrare, che questa macchina si muova senza un principio motore, che ristori le forze sue; principio ben diverso dall' aria, dagli alimenti, e dalla forza di molla.

67.

67. Da questo ultimo principio si deduce, che nella pleuritide, polmonia, ed altri morbi infiammativi non vi sia segno più mortale, che il ritrovare dopo molti giorni di febbre colle membra molto abbattute impicciolito il polso in estremo grado, e frequente, e frequente ancora, e breve il respiro; perchè sebbene per rendersi il polso più frequente del doppio, ci voglia una forza quadrupla, non accadendo però mai questo, come osserva Galeno, senza un' assoluta necessità, e senzachè debolissima nello stesso tempo sia la potenza motrice, chiaramente ognun vede, che gravissimo è il pericolo, che allora sovrasta all' infermo.

68. Spaventandosi un animale (ed osservar si può in quei alle sperienze anatomiche sottoposti) il polso diviene subito in sommo grado frequente nel tempo stesso, che il corpo comincia tutto a tremare. Sicchè la frequenza del polso deriva talvolta dallo spavento, che concepisce l' animale; e nelle malattie acute è un indizio, che faccia allora gli estremi suoi sforzi. E da questo stato di turbolenza, e disperazione, in cui si trova, quando la malattia è mortale, si debbono riconoscere quegli sregolati, ed anche nocivi movimenti, che l' agonia precedono; tali sono le convulsioni, le nausee, i singhiozzi, ec.

Sintomi dell' infiammazione.

S*Intomo* in Medicina si dice ogni cangiamento, che accade nel corpo dell'uomo sano, ovvero ogni fenomeno, che in lui apparisce patentemente contrario a quei, che dimostrava nello stato di sanità. Consiste la sanità in quattro specie di fenomeni, i quali cambiati quattro specie producono di sintomi. Il primo è *la lesione delle funzioni animali*, come il dolore, la difficoltà del dormire, l' ansietà de' precordj. Il secondo *la lesione delle funzioni vitali*, com' è la febbre, la difficoltà del respiro. Il

terzo *gli escrementi*, o *evacuazioni viziose*, qual'è lo spurgo della marcia. E il quarto *le qualità alterate*, come l'ardore, il rossore, la gonfiezza, e tensione delle parti ec.. Noi quì di quei sintomi tratteremo, che nelle malattie infiammative più frequentemente appariscono.

Dell' ardore, o calore smoderato.

70. LA sensazione del calore è in noi prodotta dall'azione, che le particelle di fuoco esercitano sulle fibre de' nervi.

So, che molti degli antichi Fisici pretendono, che non sia il fuoco una sostanza a parte: negar non potranno però, che non tutt'i corpi sono accensibili, ma solamente taluni, che corpi *igniti*, o di fuoco a buona ragione si appellano; e che senza di essi per quanto il moto intestino sia celere, mai non isveglia calore. Così mischiando l'aceto distillato col sal volatile del sangue umano, si eccita nelle loro parti un sensibilissimo moto interno, ma il calore lungi dall'aumentarsi considerabilmente si scema. Una libbra dello stesso aceto unita con altrettanto di sale ammoniaco, e solimato corrosivo, fermentano, ma durante la lor fermentazione, la mistura si raffredda, e finalmente si gela. Se il calore dipendesse dal muoversi in giro, o in altra consimil guisa le parti di qualunque corpo, non dovrebbe in questi casi diminuirsi, come vediamo, che accade. Ma per questo non occorre più lungo discorso; e basta a noi, che il calore dall'azione si produca di un particolar fluido, detto *materia ignita*, per cavarne la conseguenza, che sia, come ogni altra azione, proporzionale alla quantità di questa materia multiplicata pel quadrato della sua velocità.

71. Che nel corpo umano si contengano delle materie accensibili, o particelle propriamente di fuoco, si può dedurre da'globetti stessi del sangue, che accostandogli, quando son disseccati, alla fiamma di una candela, si ac-

si accendono; il che alla linfa anche seccata mai non succede. Si può ancora dedurre dall'esperienza, ch'essendo un uomo ben elettrizzato secondo il metodo de' Signori Gray, e Du-Fay, non può dal dito di un altro uomo esser toccato, senzachè dal punto del contatto non esca una scintilla di fuoco, che punge e l'uno, e l'altro. E si ricava finalmente da ciò, che nella stagione fredda suole sovente accadere, che scuotendo una mezza camiscia tratta d'addosso all'elettrizzato, sembra tutta coperta di scintille di fuoco, le quali di altronde non posson essere certamente uscite, che dal suo corpo medesimo.

72. La comunicazione del calore de' corpi a' corpi vicini è tanto maggiore, quanto questi sono e più freddi, e più densi, *Hamberger Fisic.*; e tal calore tanto in loro si propaga, che ugualmente calorosi gli rende. Da questa cagione nasce ancora la calda atmosfera, che i nostri corpi circonda.

73. Il calore nel nostro corpo in due maniere può crescere. La prima è, quando cresce il numero delle ignite particelle in esso racchiuse. E questo aumento può farsi dal fuoco ordinario, a cui ci accostiamo per riscaldarci, da quello del sole, standoci esposti, dall'unione de' raggi rifratti da una lente, o riflessi da uno specchio usturio, per mezzo de' quali si è ritrovato, che si calcinano le carni, come si farebbe con un caustico; dalle materie, che ordinariamente s'introducono riscaldate nel nostro corpo, come i medicamenti, le bevande, i cibi, e distintamente quegli, che vogliono un gran calore per prepararsi, come gli olj empireumatici, i sali alcalici fissi, gli acidi minerali, i corpi aromatici, ed altri.

74. La seconda cagione, per cui si accresce in noi il calore, è il moto delle particelle ignite, le quali (conforme di ogni altro fluido è dimostrato) più validamente ne' nervi agiscono, secondochè maggiore è il quadrato della loro celerità. Or queste par-

 ti-

ticelle per due cagioni avviene, che ſieno poſte in maggior impeto di mozione; o per lo ſtrofinamento de' corpi, ne'quali ſi trovano ſparſe, che ſono i ſolidi, e fluidi della noſtra macchina; onde vediamo, che ſtrofinando le mani l'una coll'altra, ſi ſcaldano; o per accoſtarſi reciprocamente queſte medeſime particelle, che come due corpi magnetici, ſi uniſcono accelerando il lor moto; conforme oſſervar ſi può accoſtando l' una all' altra le fiamme di due candele.

75. Il calore nel corpo umano, quando le fibre de' vaſi non cambiano tenſione, è tanto più fervido, quanto maggiore è il quadrato della velocità, con cui i fluidi co' ſolidi ſi ſtropicciano; e quando colla ſteſſa velocità ſi ſtropicciaſsero, ſarebbe allora proporzionale alla tenſione, o elaſticità de' ſolidi, alla loro maggiore, o minor ſiccità, ed alla qualità ſulfurea, volatile, ed acrimonioſa de' noſtri fluidi. S' è vero, che i ſali alcalici ſono tutti opera del fuoco, come da molti bravi Chimici ſi pretende, quanto più il noſtro ſangue ſi accoſterà all'alcali anche volatile, più pregno ſuppor ſi dee di particelle di fuoco, ed eſſendo uguale lo ſtrofinamento, più vivo ſarà altrettanto il calore, che concepiſce.

76. L' azione di un corpo in un altro ſi miſura dal quadrato della loro riſpettiva velocità; ma queſta velocità è tanto maggiore, quanto il corpo, che riceve l'azione, più colla maſſa, o colla ſua rigidità le reſiſte; perchè ſe cedeſſe, o sfuggiſſe la preſſione, certo è, che l'altro contro di eſſo allora non agirebbe. Dunque rimanendo la ſteſſa velocità aſſoluta, quanto più le fibre del corpo umano ſaranno rigide, e teſe, più valido lo ſtrofinamento, e più vivo altrettanto ſarà il calore. Così oſſerviamo, che più calore ritrovaſi nelle perſone, che anno una carnagione ferma, e ſoda, che in quelle, che ſono di una delicata teſſitura di corpo.

77. Il calore, che dipende dallo ſtrofinamento del ſangue co' vaſi, non creſce preciſamente come il qua-

quadrato della sua velocità, per motivo dell'elasticità, e tensione, che si scema ne'solidi a proporzione dell' istesso calore, il quale rarificando tutt'i corpi, gli va subito a rilasare; e più presto in un corpo destituito di molla perdono le particelle ignite il lor movimento, che in un altro elastico, e teso.

78. Crescendo il calore dilata a proporzione i vasi del nostro corpo, fintanto che arriva al grado 36, o circa nel termometro di Reaumur; ma dal 36 in poi gli va sempre più a stringere, e a raggrinzare. Ho io osservato passare per lo stesso budello un quarto più di acqua riscaldata al grado 33, che quando era all'80.mo prossima quasi a bollire, o al 4.º, vicina ugualmente a gelarsi. Per ogni altro cannello di ferro, di bronzo, o di altra materia, quanto più l'acqua fosse calda, maggior copia ne passerebbe, sì per la sua fluidità maggiore, sì anche perchè si dilaterebbe il passaggio; ma ne' condotti degli animali il calore, che oltrepassa il 40.mo grado, produce un raggrinzamento considerabile.

79. *Corollario*. Quel grand'ardore, che si sente nelle malattie infiammative sebben molto molesto riesca all'infermo, io però salutifero lo credo, per risolvere le ostruzioni, che lo cagionano, rendendo egli il sangue più scorrevole nel luogo ostrutto, e dilatando gli ultimi vasellini, che gli proibiscono il passaggio. Poichè ho sempre osservato, che questo calore si mantiene constantemente sopra il 28.º, e sotto al 40.mo grado.

80. Le uova degli animali si schiudono, come ognun sa, per mezzo di un determinato grado di caldo, propio a render fluida, e scorrente la linfa, che ne costituisce l'albume. Questo caldo vuol essere per alcune più vivo, e per più lungo tempo applicato, e per altre più soave, e per tempo più breve; nella stessa maniera che a certe sostanze resinose per esser disciolte dal loro mestruo fa d'uopo di una digestione più, o meno lunga in un determina-

to grado di caldo. Così l'uovo umano impregnato dal suo risolvente per isvilupparsi ha bisogno di nove mesi di covatura in un calore di 28, o 30 gradi; per le uova de' polli vi si chiede il calore del 33.mo grado per 21 giorni di covatura: quelle de' bachi da sete tenute ad un calore di 18 gradi nascono dopo una covatura di sette giorni, o di più lungo tempo, se il calore è più lento.

81. Or perchè non possiamo noi per la strada dell' analogia congetturare, che non in vano nelle malattie infiammative si aumenti in noi il calore, ma che necessario sia per accelerare la risoluzione della materia, che tai morbi produce? Che un determinato grado di calore nel sangue prepari la materia del vajuolo ad esser cacciata, e distrutta nello spazio di 15 giorni, quella della rosolia in cinque o sei, de' boboni pestilenziosi, e de' *furoncoli* in altro determinato tempo, e che per la ragion contraria le scrofole, ed altri tumori freddi vogliono lungo tempo a risolversi? Grand' errore non sarà mai il credere giusta le leggi del Creatore, che un bene derivi da ciò, che per mancanza di cognizione ci sembra un male.

82. Da ciò, che di sopra si è detto a' §. 75, 76, si raccoglie, che il calore prodotto dallo strofinamento del sangue e de' vasi cresce, come l'azione, ch' egli esercita contro le pareti di quelli. Ma quest' azione è come il quadrato della loro rispettiva velocità, vale a dire, che quanto maggiore sarà la velocità quadrata del sangue scagliato dal cuore, e quanto minore quella dell' altro, che lo precede, e de' vasi in allargarsi, più gagliardo altrettanto riuscirà il lor urto; perchè la velocità rispettiva de' corpi avviati per una medesima direzione si ha dalla differenza della loro assoluta velocità; onde quanto è più considerabile questa differenza, tanto l'azione sarà più violenta, e più vivo il calore da essa prodotto.

Nella Teologia Fisica del Signor Derham è registrato

ſtrato , che il calore dell' uomo ſano in iſtato di quiete è maſſimo , che acquiſtar poſſa col più rapido movimento, maggior proporzione non abbia, che il numero 284 a 288 , o 71 a 72.

Al meſe di Agoſto poſi una volta la palla del ermometro di Reaumur tra le piante de' piedi di in giovine , che aſſalito da doppia febbre , ſi lagnava di ſentire in quella parte un calore molto ivo , e moleſto. Il mercurio nel termometro s' nnalzò a 31 gradi , laddove nello ſtato di ſanità on era ſolito di oltrepaſsare i 28 : onde il calor ebbrile al natural calore dell' uomo ſano è in ueſto caſo , come 31 a 28 , o come 78.6 a 71, maggiore di quello , che può un violento moto rodurre, nella proporzione di 78.6 a 72. L'aria n queſta ſperienza era calda al grado 19.mo

Della Cotica del Sangue.

3. SE al calore dell'acqua bollente, o di altra coſa ugualmente calda ſi eſpone la chiara di uovo, o la nfa del ſangue umano, ſi vede l'una, e l'altra indurſi, e divenir bianche, ſicchè pare, che il colore, la fermezza acquiſtino della cotica del lardo. r perchè nella ſteſſa maniera nel ſangue, che ne' orbi infiammativi ſi cava, appariſce coagulata la nfa , ſe l'è quindi dato il nome di cotenna , *cucola*, *o pellicola*, e ſi è giudicato, che il calore del rpo umano doveſſe allora eſſere uguale a quello, che durisce la chiara di uovo, vale a dire di 87 gradi. a il più alto calore delle febbri più infiammative ai certamente non arriva al 40.mo . Dunque convien re, che la cagione di queſto effetto non ſia ſtata ncora ben conoſciuta.

84. Forma queſta cuticola ſebben men ſoda, ſpeſ però più alta, che in altri morbi, il ſangue, che nel umatiſmo ſi cava; nel quale ſtato il calore dell'uomo n guari oltrepaſſa il 30.grado; e ciò non oſtante appena e il ſangue nel bacino va a raffreddarſi, o piuttoſto

a quie-

a quietarsi dal suo moto, subito nella superficie s'innalzano una infinità di picciolissime fibricciuole linfatiche, che unendosi insieme, gli compongono sopra quel pannicello galleggiante chiamato cuticola, di cui mentre il sangue esce dalla vena, non vi si scorge il minimo segno.

I. Aprendosi il cadavere di chi nell'agonia ha sofferto un focoso calore, ed un' agitazione grande di petto, come coloro, che muojono tisici, o di asma secca, o d'altro malore, che questo effetto produce; se gli trovano quasi sempre ambedue i ventricoli del cuore pieni di certa concrezione linfatica di un color bianco e rossastro, la quale a guisa di un lungo verme per tutt' i grossi vasi si stende fino all' arteria del piede; e staccandone de' pezzi, se si lavano, divengono della stessa bianchezza, tessitura, e consistenza, che ha la cuticola del sangue de' pleuritici. Nelle arterie, e nelle vene formano queste concrezioni *polipose* tanti lunghi cilindri, che anno il diametro un terzo in circa di quello de' vasi, e sono continuati sempre dritto il lor asse, se non che dalle valvule (che degno è da notarsi) vengono da quando in quando interrotti.

II. Un Medico Inglese notomizzando nella Virginia alcune persone, che morivano per la morsicatura della vipera caudisona *, ritrovò loro il sangue ne' vasi coagolato, come se morte fossero d'infiammazione. Onde avendo egli scoperto, che il sovrano rimedio contro a quel veleno era l'infusione della *poligala virginiana*, l'adoprò ancora negli ordinarj morbi infiammativi, e ritrovò, che gli guariva bene, rendendo alla linfa la sua fluidità naturale. La stessa sperienza replicata in Parigi è riuscita felice non solamente colla *poligala* della Virginia, di cui aveva quel Medico inviate le radici, ma ancora colle nostrali, che son diverse, ma che tutte però si riducono alla medesima specie.

**Bestia velenosissima della Virginia, la cui coda nel muover si fa un suono come di campanello,*

III.

III. Per iſcoprire il minimo calore, che generar poteſſe cuticola nel ſangue, ho fatto le ſeguenti ſperienze, ed ho ritrovato, che non ſolamente a queſto effetto contribuiſce un tal grado di calore, ma ancora la ſua durata.

deſcritta da molti viaggiatori, e Naturaliſti; di cui ha fatto un trattato il Sig. Tyſon Autore Ingleſe.

A' dì 3. di Marzo 1740, raccolſi certa linfa ſeparata dal ſangue di un vecchio, che inſieme colla febbre ſoffriva certe pungiture di fianco, e verſandovi egual quantità di acqua calda al grado 65, la vidi coagolata.

IV. Miſchiando inſieme parti eguali di linfa, e di acqua, temperate quella al 6., e queſta al 58. grado, ſi riduſſero ad un calore di 25, che ſecondo le leggi della comunicazione del moto, che qui han luogo, avrebbe dovuto eſſere di 32, ſe il reſto impiegato non ſi foſſe a riſcaldar l'aria intorno, e la tazza. Del rimanente non apparve in queſta miſtura ſegno alcuno di coagolazione.

V. E nemmeno coll'acqua bollente, ovver calda al 87. grado ſi coagolò la linfa in egual porzione miſchiatavi, calda una volta al 22., ed un' altra al 32. grado. Ma cominciò ſolamente a biancheggiare, quando il ſuo calore era dal 49. grado indicato.

VI. Eſpoſta poi queſta miſtura di linfa ed acqua nella ſua tazza ad un fuoco graduato, ſucceſſivamente riſcaldandoſi, quando arrivò al grado 55., ſi vide biancheggiare, ed al 65. parve, che veramente coagolata ſi foſſe.

VII. A dì 27 di Marzo poſi in un lungo cannello di vetro certa linfa di uomo ſano, ed immergendo il cannello nell'acqua calda al grado ſeſſantaquattreſimo, oſſervai coagolata la linfa. La ſteſſa miſchiata con un peſo d'acqua 30 volte di ſe maggiore, e poſta a riſcaldarſi ſucceſſivamente, quando fu al quaranteſimo grado, cacciò una ſpuma bianca, ma ella ſteſſa non imbiancò, che al 55. grado.

VIII. Riempii della medeſima linfa un cannello di vetro all'altezza di un piede, e come non vi mi-

miſchiai acqua, riſcaldandoſi non fece ſpuma, ma ſolamente cominciò nel grado 75. ad imbiancarſi. La parte roſſa, che con queſta linfa ſi trovava miſchiata, calò al fondo del cannello, ſeparandoſi dalla bianca, la quale s' innalzò ſulla ſuperficie, moſtrandoſi più leggiera contro a ciò, che ne anno aſſerito gli Antichi.

85. E' meraviglia, come la linfa ſi coagoli sì denſamente nel corpo d' un pleuritico, il cui calore non ſuol paſſare il 31. grado, quandochè fuor del corpo non comincia ad imbiancare prima de 55. . Biſogna veramente confeſſare, che ſtiamo ancora al bujo intorno alla cagione di queſto fenomeno. Già è falſo, che non ſi produce cuticola ſe non vi ſia un calore di 55 gradi; perchè ſi può produrre eziandio dallo ſpirito di vino e tiepido e freddo. Falſo è ancora, che dipenda ſolo da crudità nelle prime vie, o da ſughi acidi; perchè gli alcalì volatili convertono il ſangue in grumi nella ſteſſa maniera, che il ſugo di cicuta, di belladona, il ſal fiſſo di puleggio, di ramerino, di meliloto, ec.

Quando il ſangue, e la linfa inclinano alla putrefazione, come accader ſuole nelle febbri ardenti, maligne, diviene egli sì fluido, che impoſſibile è allora di coagolarlo con niſſuno de' precedenti mezzi. La ſua parte mucilaginoſa ſi ſcioglie, e ſe nel principio della malattia ſi foſſe fermata in cuticola, ſi fonde poi, e più liquida torna, che prima non era. Queſta funeſta concrezione, che i morbi infiammativi laſciano talvolta nella maſſa ſanguigna, ſi va coll' ajuto del tempo a riſolvere e col calor della febbre più lenta; poichè i pleuritici, vediamo, che ricuperano perfettamente la ſanità, non oſtante che nell' ultimo ſalaſſo ſia il ſangue comparſo coperto d' una ben groſſa pellicola, della quale impoſſibil ſarebbe per via di ſalaſſi interamente ſpogliarlo.

86. Se può il calore produrre un tumore infiamma-

mativo , convien , che lo produca rarificando i fluidi o dentro i lor condotti , o quando travasano . Questo ultimo caso si verifica in quelle bolle, che sopra la pelle fa nascere la scottatura , in un calore o simile a quello dell' acqua bollente, o più alto . Io però ho della difficoltà a credere , che questo gonfiamento si facci più presto per espansione , che per adunamento di linfa ; perchè misurando , quanto il calor dell' acqua bollente potesse dilatare il sangue, ho ritrovato, che non gli acceresce il volume più della sua quarantesima parte . Sicchè un tumore fatto , fingiamo , in un pollice cubico di carne per ricrescimento de' minimi vasi, de' quali ciascuno gonfiato non siasi più , che la quarantesima parte del suo volume , non avrebbe d' altezza sopra la pelle altro, che un terzo di linea, poichè il volume del tutto è proporzionato a quello delle sue parti ; onde questo tumore men rilevato sarebbe d'ogni flemmone il più picciolo . Ma s' egli è vero, com' è verissimo, che la dilatazione de' corpi siegue la proporzione del calore, che gli rarifica, il quale nelle malattie infiammative è circa un terzo minore, che nell' acqua bollente ; ne viene in conseguenza, che il gonfiore, ch'e' produce , non possa giugnere a più della nona parte d' una linea , supponendo ancora , che il ricrescimento si facci tutto al di fuori, quandochè sappiamo, che fassi per ogni verso , onde ad una cinquantaquattresima parte di linea si ridurrebbe la tumidezza esteriore. Altro dunque, che rarefazione di fluidi ci vuole a produrre un tumore, che sia sensibile, e bisognerà piuttosto, che il sangue, o la linfa si sieno nella parte gonfia in maggior copia, che al solito, radunati e raccolti.

87. Il Signor Boerhaave ci fa vedere , che i diversi gradi di calore cambiano diversamente il colore, e la consistenza de' nostri fluidi , e solidi , massime quando per durata di tempo macerazione, o putrefazione inducono nella parte . Or non sareb-

rebbe egli verisimile, che in un flemmone prossimo a far capo rattenuti il sangue, e la linfa con un calore di 34 o 36 gradi, ed arrestati in parte ne' vasi ostrutti, ricevano un'alterazione capace di rendergli liquidi, glutinosi, e biancastri, e in una parola cambiarli in marcia? Almeno la maniera, che tengono di spiegare tal cambiamento per via di semplice pulsazione di vasi mezzi laceri, non è certamente troppa chiara a capirsi, nè per conseguenza più meccanica di questa, che noi proponiamo: e poi quella cagione, che produce la cuticola, può ben anche produrre la marcia.

Del Rossore.

88. IL Signor Newton nella sua Ottica al libro secondo dimostra, che i varj colori de' corpi palpabili dipendono dalla varia determinata grossezza, e densità delle minime loro *molecole*, e che ogni colore sia di diversi ordini.

89. Se un corpo d'una densità uguale a quella dell'acqua, o poco diversa, ha le sue molecole grosse 8 milionesimi di poll.; il suo colore sarà un violaceo tirante al rossastro, qual'è il sangue della vena cava.

Se poi le molecole saranno di 14 milionesimi di poll., apparirà il corpo d'un color rosso brillante, come il sangue dell'arteria magna. Mà il diametro de' globetti sanguigni dalle transazioni Filosofiche, sappiamo, ch'è $\frac{1}{1940}$ di poll.; dunque nè dalla forma, nè dalla grandezza loro il colore del sangue deriva, ma bensì dalla densità, e grossezza delle molecole, che gli compongono.

90. Di quì si deduce, che non per altro il sangue dell'aorta abbia un rosso più vivo di quello della cava, se non perchè sono sei milionesimi di poll. più grosse le sue molecole. Si deduce ancora, che il sangue dell'arteria polmonare, ch'è come veno-

venoſo per la maggior denſità, che nel giro
le' polmoni gli conferiſce il freddo dell'aria iſpi-
ata, diviene più roſſo, conforme appariſce cavan-
one dalla vena del braccio. Di queſto ſe leg-
giermente s'impiaſtra una carta, e ſi eſpone al-
'aria, ſi vede, che quanto più ſi condenſa, prima
però che interamente ſi ſecchi, più a propor-
ione il ſuo colore ſi carica. Or perchè dunque
non ſarà egli credibile, che la preſſione, ed il ca-
ore nelle malattie infiammative rendino il ſan-
ue più colorito per la ragione ſteſſa, che fanno
oagolare la linfa?

91. Girando il ſangue per alcuni de' vaſi ſuper-
ciali, accende di roſſo tanto più vivace la pelle,
uanto egli è di colore più carico. Queſto roſſo
iù ſi diſtende, e più cupo ſi moſtra, quando mag-
iore è il numero de' vaſi pieni di ſangue, che non
i linfa, vale a dire quando il ſangue entrando ne' vaſi
infatici, li cangia in ſanguigni; o quando queſti s'in-
roſſano in maggior proporzione di quelli; perchè
llora più vicino accoſtandoſi, fanno diventar roſſi
uegl' interſtizj, che prima comparivano bianchi;
onforme ne' flemmoni accade, e nelle riſipole.

92. Ora egli è certo, che non può il ſangue nè
ilatare i ſuoi vaſi, nè entrare in quei della linfa,
e non per una di queſte due cagioni; o perchè ſia
gli dal cuore ſpinto con maggior forza, capace di
argli un tal effetto produrre, o perchè non alte-
andoſi la ſua forza, gli oppongono minor reſiſten-
a, o ſi rilaſſano i vaſi. Ma nell' infiammazione
e ſuccedeſſe queſto rilaſſamento, il roſſo nella pel-
e ſi moſtrerebbe cupo, e tirante al violaceo,
ome nelle varici, e nelle contuſioni; ed oltre a
ueſto la parte inferma in vece d'eſſer teſa, ed ad-
olorata, ſarebbe priva e di tenſione, e di ſenſo.
Dunque biſogna, che il ſangue ſia nelle parti
nfiammate ſpinto con maggior forza, che al ſoli-
o; onde dilatandone maggiormente i vaſi, e rigon-
andoli per ogni verſo, in maggiore ſpazio, e più
vivo

vivo fa trasparire il suo rosso: ed allargando per quell'istesso impeto, con cui è portato, le bocce de' vasi linfatici, gli cangia per qualche tempo in sanguigni; e così finalmente produce in quelle parti il gonfiore, il rossore, la tensione, il calore, ed il dolore, che dell'infiammazione son tutti segni, o caratteri.

Osserva il Signor Boerhaave, che il sangue quanto più è sbattuto, agitato, e diguazzato ne' vasi, più tende ad alcalizzarsi. E gli Accademici Cimentini esperimentarono, che i sali alcalini, come le ceneri clavellate, poste a bollire col latte di vacca, lo tingono di rosso; e di rosso tingono ancora il sugo delle piante latticinose, come la lattuga, la catapucia, la cicerbita, il titamaglio, ed altre. Ma nelle febbri infiammative, sappiamo, che il sangue è agitato più violentemente che al solito; dunque forza è, che si alcalizzi, ed acquisti un colore più vivo.

93. Le molecole di circa 20 milionesimi di pollice producono il color giallo; ed il bianco le suppone di 3 o 4 milionesimi. Or quando la risipola si risolve, la cute ordinariamente si ristrigne, s'inaridisce, e se ne stacca, come squama di pesce: onde non è meraviglia, se da bianca, o rossa ch'ella era, divenghi gialla, non altramente che quando toccata dall'acqua forte si secca. Vegganfi le tavole del Signor Newton.

94. Quando l'uomo concepisce vergogna, si sente subito salire una vampa sul volto, che tutto lo copre d'un vivo rossore. Il calore però spontaneo (§.82), e lo spontaneo rossore (§.92), che alle volte vi si accende, d'altro non viene, se non dal moto del sangue, che accelerandosi in quei vasi, è comune cagione di questi due effetti.

Del-

Della Pulſazione.

95. LA pulſazione altro per se ſteſſa non è, ſe non quel moto, che fanno i vaſi, e particolarmente le arterie in dilatarſi; il quale è tanto veloce, che applicandovi ſopra un dito, ne viene ſenſibilmente percoſſo. Queſta percuſſione ſi fa ſentire più forte nella parte infiammata, e durante la febbre più forte ancora ſi fa ſentire nelle arterie tutte del corpo. La cagione, per cui queſti canali battono, ſi sa, ch'è la forza del ſangue ſpintovi dentro dal cuore; e ſolamente ſi tratta di dilucidare il meccaniſmo di tal battimento, di cui non ſi è ſinora avuta una intera cognizione.

96. Sia ABM (fig. 18) un cannello cilindrico, che rappreſenti una porzione d'arteria, di cui la bocca, onde riceve il ſangue, ſia A, e B l'orifizio, o la ſomma degli orifizj di parecchi ſuoi rami. E poichè ad ogni battuta, o contrazione del cuore entra in queſto condotto una nuova quantità di fluido, che ne urta, e ſpigne avanti un'altra ugual quantità, che ivi dalla precedente contrazione trovavaſi, biſogna conſiderare queſta colonna di ſangue AB, come diviſa in tante falde parallele fra loro, e perpendicolari all'aſſe del vaſo. Diceſi in Fiſica *velocità riſpettiva* di due corpi o la ſomma delle loro velocità, quando vanno l'uno contro l'altro, o la lor differenza, quando per la medeſima direzione camminano, o che uno vadi ad urtar l'altro in quiete. Così ſe il ſangue lanciato dal cuore ha ſei gradi di velocità, e quello, che nelle arterie lo precede, ne ha quattro, la velocità riſpettiva ſarà di due gradi, e di due gradi ſarà parimente, ſe la celerità del primo foſſe di 7, e quella del ſecondo di 5; e così in qualunque altra ſuppoſizione ſempre che non ſi muta la differenza, non ſi muterà nè tampoco la velocità riſpettiva di

due corpi, per quanto variabile ſia l'aſſoluta velocità di ciaſcuno.

97. Se poi due falde, o colonne di fluido camminano colla ſteſſa velocità, qualunque ella ſia; non eſſendovi differenza, non vi ſarà velocità riſpettiva, nè potranno queſte falde l'una contro l'altra agire, nè premerſi in verun modo; e tanto meno, ſe una di loro correſſe prima più velocemente dell'altra, che la ſeguiſſe; perchè in queſto caſo verrebbero ad allontanarſi, e quì ſi tratta di quei corpi, che camminando l'uno all'altro ſi accoſtano.

98. Movendoſi in un cannello cilindrico dritto il ſuo aſſe più falde di fluido uguali tra loro in diametro, ſe non ſi vuole aver conto della loro gravità, e rarefazione, anderanno ſempre parallele alle pareti del vaſo, e pertanto neſſun' azione, ſecondo c'inſegna la Fiſica, eſerciteranno contro queſte pareti. Onde ancorchè ſia queſto cannello fleſſibile, ſe vien premuto da un fluido, che perpendicolarmente gli agiſca contro, o che obbliquamente contro di eſſo ſi muova, reſterà però infleſſibile, come foſſe di bronzo, per riguardo al fluido, che all'interna ſuperficie delle ſue pareti parallelamente cammina.

99. Ma ſe queſte falde di fluido ſi accoſtano l'una all'altra, che ſarebbe, ſe quella lanciata dal cuore ha, conforme dee neceſſariamente avere, maggior velocità dell'altra, che già trovavaſi nelle arterie; agiranno allora l'una nell'altra con tutta la differenza delle loro velocità, e ſi comprimeranno ſcambievolmente; e come ogni minima preſſione baſta per ſeparare, e diſtaccare le particelle d'un fluido, eſſeno ove non poſſono eſſer condenſate (conforme al ſangue per la preſſione meccanica non può accadere), ſaranno coſtrette di cedere, ed allontanarſi dall'aſſe del vaſo, e pertanto tenderanno a muoverſi ſecondo i ſuoi raggi, vale a dire per li-

linee perpendicolari alle ſue interne pareti. Ora eſſendoſi dimoſtrato dal Signor Varignon, che ogni minima preſſione finita baſta a piegare una membrana, o una corda fleſſibile diſteſa in linea retta, è manifeſto, che il ſangue così operando nelle pareti de' ſuoi vaſi, dovrà piegarle al di fuori, e piegheralle per quanto è lunga la ſua colonna nel tempo ſteſſo della contrazione del cuore; perchè l'iſteſſa preſſione in tutta la lunghezza del condotto arterioſo ſi opera tra le falde di ſangue ſpinte dal cuore, e quelle, che con minor velocità le precedono. (§. 31).

100. Se un cannello cilindrico AB (fig. 18.) aperto d'ambedue le ſtremità orizzontalmente ſi adatti o ad un vaſo, la di cui altezza ſia H, o ad una tromba, in cui la forza della potenza, che la muove, ſi chiami H; è manifeſto, che uſcendo il fluido per B colla medeſima libertà, e velocità, com'entra per A, (ſe ſi preſcinde dallo ſtrofinamento) le ſue falde AM, MB, non ſi urteranno, nè ſi premeranno tra loro, e perciò neſſuno sforzo faranno contro le pareti del cannello, ciocchè ſi prova anche coll'eſperienza; poichè in qualunque parte del ſuddetto cannello AB ſe n'applichi verticalmente un altro Mh, ſeguirà l'acqua a ſcorrere, come prima, per l'orizzontale, ſenza punto elevarſi nel verticale, come ſuccederebbe, ſe contro le ſue pareti faceſſe sforzo.

101. Ma ſe il condotto orizzontale andaſse allargandoſi verſo B, o che verſo B andaſſe a ſcemarſi la reſiſtenza, ed a farſi lo ſtrofinamento più languido; il fluido, che ſi ſupporrebbe contenuto nel cannello Mh, indipendentemente dalla ſua gravità ſarebbe come ſucchiato, ed attratto nel cannello AB: il che io credo, che nelle vene per riguardo a' rami, che vi s'impiantano, accader debba, quando ſi aprono i loro tronchi: e quindi ancora facilmente ſi ſpiega, come quei globetti roſſi di ſangue, che im-

prigionati ritrovansi nelle arterie linfatiche, possano per mezzo del salasso richiamarsi di bel nuovo nelle sanguigne.

102. E se al contrario si suppone, che l'apertura B, o sieno gli orifizj effettivi meno fluido cacciano, che non ne riceve l' imboccatura, o i tronchi delle arterie; che conforme abbiam osservato, è lo stesso, che se il canale fosse conico, ed andasse a ristrignersi verso B; allora il fluido, che viene da A, dovrà necessariamente agire contro l'altro, che lo precede, perchè questo cammina a più lento passo, (§.9.31.) o perchè obbliquamente scorre per le pareti inclinate del cannello, se veramente è conico. Onde nell'uno, e nell'altro caso dee premere queste pareti, ed entrare nel cannello Mh verticalmente applicatovi, e tanto più alto salirvi, quanto maggiore sarà il suo sforzo nel premerle; talchè quest'altezza Mh, a cui si sosterrà il fluido, sarà la giusta misura della sua pressione. Questa bella scoperta è dovuta al celebre Signor Daniele Bernulli, nella sua *Hydrodyn.* Sez. 12 pag. 258.

103. Sia l'orifizio effettivo B all' ampiezza dell' imboccatura, e del canale AB nella ragione di 1 a 20; la velocità, con cui il fluido esce per B, e tende ad uscir per A, sarà come la radice della sua altezza nel vaso AH, o della forza, che da quest' altezza si esprime (§. 21); ma la sua velocità nel condotto stesso compreso tra A, e B, è tanto minore di quella, con cui il fluido tende ad uscire per A, quanto l' aja dell' apertura A, essendo il canale di forma conica, eccede l'orifizio effettivo B. Dunque queste due velocità saranno tra loro, come 1 a 20. (*)

104.

(*) *Mi par degno di esser dilucidato questo luogo, dove il Signor Sauvages non mostra spiegarsi con tutta la felicità. Perciò supponendo l' istessa sua figura 18, è certo, che il fluido esce per B colla stessa velocità, che acquista discendendo da AH, oppure*

104. Ora avendo noi altrove notato, che le forze de' fluidi sono, secondo la comune opinione di tutti gl'Idraulici, proporzionali al quadrato della loro velocità, ed essendo la loro velocità rispettiva uguale alla differenza delle loro velocità assolute, la rispettiva lor forza, ovvero quella forza, con cui l'una parte di fluido agirà contro l'altra, sarà la differenza delle loro quadrate velocità. Onde chiamando l'altezza del vaso H, la velocità, che avrà il fluido in B, sarà $\sqrt{H}$, il cui quadrato è H; quella, che avrà nel canale stesso, ovvero in A, secondo ciocchè abbiam dimostrato nell' antecedente paragra-

re con quella stessa, colla quale uscirebbe dal vaso AH, s' entrar non dovesse nel cannello AB, dove quando la bocca B è più stretta di A, il fluido si ritarda; perchè non potendone uscire, quanto ne corre verso B, ne ringurgita parte indietro, e disturba il movimento dell' altro. Si chiami a *l'altezza AH; sarà la velocità del fluido, ch' esce da B,* $\sqrt{a}$. *Si ponga la ragione dell' apertura A all' apertura B, come* m : 1; *sarà la differenza delle sue forze in questi due luoghi* $\frac{mma - a}{mm}$; *la qual differenza è quella forza appunto, colla quale il fluido preme i lati dell' orizzontal cannello AB, ovvero quella forza, che lo fa innalzare nel verticale Mh. Si chiami* c *quest' altezza del fluido nel detto cannello Mh; sarà* $\frac{mma - a}{mm} = c$

Ciò stabilito, se sarà $m = 20$, *oppure l'apertura B la ventesima parte dell' apertura A; avremo* $400a - a = 400c$; *ovvero* $399a = 400c$; *e* $c = \frac{399a}{400}$. *Sicchè il fluido si solleverà nel cannello Mh all' altezza di* 399 *parti di quelle, di cui AH ne contiene* 400. *Quindi nella supposizione del Sauvages, che gli*

ori-

fo, farà $\frac{\sqrt{H}}{20}$, ed il fuo quadrato $\frac{H}{400}$: la differenza di quefti due quadrati è $H - \frac{H}{400} = 400H - H = 399$ parti dell'altezza totale H. Se dunque la forza totale H, che fpigne il fangue nelle arterie, fi fuppone divifa in 400 parti, e la fomma degli effettivi orifizj de' loro rami non fia, che una ventefima parte dell'apertura del tronco, la preffione, che foffriranno le pareti de' tronchi, farà mifurata da 399 di quefti parti. Veggafi il principio 27, e le note dell'Efperienza IX nell'Emaftatica.

105. *Coroll.* 1. Quindi fiegue, che fe ftrettamente fi allaccia l'aorta d' un animale vivo, ed adattatovi lateralmente un cannello, fi vede, che il fangue vi fi foftiene all'altezza di 400 linee; fcigliendofi l'allacciatura, vi fi fofterrà ancora all' altezza di 399.

106. *Coroll.* 2. Effendofi veduto nell' Emaftatica, che il fangue d'un piccol cane s'innalza all' altezza di

orifizj effettivi *ne' rami delle arterie fieno la ventefima parte de' loro tronchi, farà quivi la preffione del fangue di* 399, *fe la total forza, che lo fpigne, in* 400 *parti fi concepifce divifa.*

Sia inoltre $m = 1$, *cioè l'apertura B uguale all'apertura A; farà* $a - a = c$; *onde* $c = 0$. *Dunque in quefto cafo il fluido non fi folleverà nel cannello Mh.*

Sia $m = 10$; $a = 400$; *avremo* $c = \frac{99}{100}$. *Onde fe nell'* arteriotomia *fi fuppone, come nel Corollario* 3., *che gli orifizj effettivi de' rami acquiftino a quello del tronco la ragione di* 1:10; *la preffione, che in quefto cafo fa il fangue, a quella, che prima faceva contro le pareti delle arterie, farà come* $\frac{99}{100} : \frac{399}{400}$, *ovvero come* 396: 399. *E nella fteffa maniera faccendofi nel Coroll. quarto* $m = 40$, *cioè a dire fingendo, che gli*

di 798 linee, ovvero di piedi 5.55; ne viene in conſeguenza, che ſe foſſe quell' arteria interamente oſtrutta, o ſtrettamente allacciata, s'innalzerebbe il ſangue a 800 linee. Le preſſioni aſſolute, che ſoffrono in tai caſi le arterie, ſono facili a determinarſi per li principj ſtabiliti nell'Emaſtatica, e le relative ſono tra loro, come queſte altezze, vale a dire, che pochiſſima è la differenza, che paſſa tra le une, e le altre.

107. *Coroll.* 3. Cavandoſi ſangue da un'arteria, ſi proccura a queſto fluido maggior libertà di paſſar nelle vene, che non l'aveva prima d'aprire alcun vaſo, e ſi aumenta perciò la proporzione dell'orifizio B all'apertura A del tronco. Supponiamo, che queſta proporzione in vece d'eſſere di 1 a 20, ſia di 1 a 10; ſarà la preſſione del ſangue contro le pareti del vaſo alla preſſione totale, che può dalla forza del cuore produrſi, come $\frac{99}{100} : \frac{399}{400}$, ovvero come 396 a 399. Ma dalla preſſione laterale naſce la pulſa-

 zio-

gli orifizj de' rami ſieno la quaranteſima parte del tronco; queſte due preſſioni ſaranno tra loro, come 1599: 1600; *e così negli altri caſi.*

Eſſendo mma — a = mmc; *ſe* m: 1, *come un numero infinito ad un finito, o come un numero finito ad uno infinitamente piccolo; allora perchè* mma *è infinito riſpetto alla quantità* a, *la formola ſuperiore ſi riduce alla ſeguente* mma = mmc; *onde ſarà* c = a. *Dunque quando il cannello AB è interamente chiuſo in B, o quando l' aorta foſſe allacciata in maniera, che s' impediſſe affatto il paſſaggio del ſangue, e vi ſi applicaſſe verticalmente un cannello, il fluido vi ſi ſolleverebbe alla medeſima altezza del vaſo HA, vale a dire con tanta forza, quanta ne ha acquiſtata ſcendendo per HA, o quanta ne ha acquiſtata per la contrazione del cuore.*

Suppongaſi, come nel Coroll. 1., *ſtrettamente allacciata l' aorta d'un cane, e che il ſangue in un cannello verticalmente ap-*

zione delle arterie, e la lor tensione; dunque essendo questa pressione divenuta men valida, dee anche il polso impicciolirsi, e rallentarsi la sua tensione; il che fa vedere, quanto profittevole sia la cavata di sangue in queste occorrenze.

108. *Coroll.*4. Scemandosi la somma degli effettivi orifizj delle arterie, crescerà la pressione de' vasi, e si accosterà vieppiù alla total pressione, che la forza del cuore è capace a produrre. Così se questa somma di orifizj, che abbiam presa $\frac{1}{20}$ dell'apertura del tronco, ne sia solamente $\frac{1}{40}$, la pressione attuale sarà alla totale, come 1599 a 1600: e se due terze

applicatovi si sollevi all' altezza di 400 *linee. Si chiede, a quale altezza si solleverebbe sciogliendo la legatura? Si facci* $a = 400$, $c = x$, $m = 20$; *sarà* $x = \frac{mma - a}{mm} = 399$ *linee. Sia inoltre nota l'altezza del fluido nel cannello Mb, ovvero l'altezza, a cui si solleva il sangue in un cannello verticalmente applicato all'aorta senz'allacciarla, e nota la ragione di* $m:1$; *si troverà eziandio l'altezza, a cui si solleverebbe, se si ostruisse interamente l'aorta; perchè mettendo* $x = a$; *avremo* $mmx - x = mmc$; *e* $x = \frac{mmc}{mm - 1}$. *Così determinata nel Coroll.* 2°. *dalle sperienze del Signor Hales l'altezza* c *di* 798 *lin., sarà* $mmx - x = 798\,mm$; *e* $x = \frac{798mm}{mm-1} = \frac{319200}{399} = 800$, *nella solita supposizione che* m *sia* $= 20$.

Se saranno note le altezze a, *e* c; *si renderà nota ancora la ragione delle aperture. Pongasi* $m = x$; *sarà* $xxa - a = xxc$; *onde* $xx = \frac{a}{a-c}$; *e* $x = \sqrt{a} : \sqrt{a-c}$. *Sia per esempio* $a = 400$, *e* $c = 399$. *Avremo* $x = \sqrt{400} = 20$. *Onde la ragione di* $m:1$ *è la stessa, che quella di* $20:1$.

ze parti delle arteriuzze si suppongono chiuse, le pressioni saranno, come 3599 : 3600; e così negli altri casi si aumenteranno, ma sempre di pochissima cosa.

109. *Coroll.* 5. Colla velocità rispettiva si adopra il sangue per dilatare le arterie; ma questa rispettiva velocità, ovver differenza di velocità delle varie colonne del sangue va scemando, secondochè le arterie vanno allontanandosi dal cuore, ch'è il centro del moto; e finalmente svanisce; perchè questo sangue poi, quando è molto distante dal cuore, corre tutto con egual celerità, conforme accade nelle vene; vedendosi nel cavarne sangue, che il suo zampillo è tanto nella sistole, quanto nella diastole sempre uniforme. Dunque se la velocità rispettiva del sangue nelle arterie scema a proporzione della lor distanza dal cuore, forza è, che il battimento ancora si diminuisca, conforme si diminuisce in fatti, e può la sua diminuzione essere da ognuno osservata, e verificata.

110. *Coroll.* 6. La velocità rispettiva è quella, per cui due corpi si avvicinano tra di loro: ma il sangue venoso cammina con velocità uniforme: dunque le sue diverse colonne non vanno l'una all'altra accostandosi. Che se il corso del sangue nelle vene più si accelera, quanto più è vicino a giugnere al cuore, quello, che si ritrova più indietro, o che scorre pe'rami, perchè cammina con minor velocità, non potendolo mai raggiugnere, non potrà mai esercitare in esso alcun'azione; e perciò non faccendosi pressione nelle vene, per conseguenza non debbono battere, eccetto però il caso, che qualche imbarazzo nel cuore cambiasse queste condizioni, e vi rallentasse il moto del sangue; perchè allora si vedrebbero battere anche le jugulari.

111. *Principio*. La pulsazione delle arterie deriva dall'urto delle varie colonne del sangue; cioè a dire dal percuotersi insieme la colonna spinta allora

dal

dal cuore, e quella, che si ritrova già a scorrere dall'ultima contrazione; e sí questo urto del sangue, come la pulsazione delle arterie sono proporzionali ambedue alla forza assoluta del cuore, ed al quadrato della velocità rispettiva del sangue.

112. Le ultime stremità delle arterie, e le imboccature delle vene sono la medesima cosa: ma le aje di queste ultime stremità, o di queste imboccature non sono in loro stesse, che la ventesima parte delle aperture de'tronchi arteriosi, le quali aperture a quelle de'tronchi venosi maggior proporzione non anno, che 1 a 3, o 1 a 4. Dunque gli orifizj delle piccole venuzze a quei de' loro tronchi sono, come 1 : 80 in circa. E per conseguenza dee il sangue più liberamente scorrere ne' tronchi delle vene, che ne' loro rami.

113. Lasciando la medesima proporzione tra l'orifizio delle arteriuzze, e l'apertura del lor tronco, osserviamo nelle sperienze 1, 2, e segu.dell'Emastatica, che prima che abbia l'animale perduta troppa gran copia di sangue, quanto maggiori sono gli sforzi, che fa, tanto il sangue più alto si eleva nel cannello verticalmente applicato alle arterie, ed altrettanto per conseguenza più fortemente preme le loro pareti, e più proccura di dilatarle: e tal differenza, come si può vedere ne'sopraccitati luoghi, è molto considerabile; onde si ricava, che quando la pulsazione, o dilatazione delle arterie è accresciuta dalla maggior forza del cuore, bisogna, che sia assai sensibilmente accresciuta, onde divenghi $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{5}$, o $\frac{1}{4}$ maggiore, che nello stato naturale; laddove la dilatazione, che nasce dalle più considerabili ostruzioni, qual sarebbe, se la metà de'vasi fossero ostrutti, è sì piccola, che la sezione dell'arteria dilatata a quella della medesima nello stato naturale maggior proporzione non ha, che 400 a 399, o circa.

114.

114. Si pretende comunemente, che le arteriuzze ostrutte si gonfiano, e battano ne' flemmoni sì fortemente, senza che la forza del cuore siasi punto aumentata. L'inganno di coloro, che tal opinione nutriscono, nasce primieramente, perchè concepir non sanno, come la forza del cuore abbia potuto crescere, quando il polso non si osserva sensibilmente nè più pieno, nè più veloce, che al solito. Ma noi abbiam dimostrato, che questa forza, se la metà de' vasi sia ostrutta, non lascia di aumentarsi del quadruplo, ancorchè l'altezza, ed il numero delle pulsazioni rimanga lo stesso, che nello stato di sanità. La seconda cagione del lor errore si è, che eglino stimano, che il sangue arrestato in un vaso niente perda della sua forza, e niente ne consumi nell'azione, che fa contro l'ostacolo, che vuole impedirgli il passaggio; quantunque sia una verità riconosciuta da tutt'i Fisici, che ogni azione soffre una ugual reazione contraria, che la distrugge (S' Gravesande, pag. 354); ed in conseguenza del lor errore suppongono, che questo fluido sì impetuosamente si porti verso le pareti de' vasi, come se niente perduto avesse della sua forza; il ch' è vero solamente nella semplice pressione senza urto, e non già nella forza viva, qual bisogna, che sia quella, da cui la pulsazione deriva.

115. Ciocchè convince questa opinione chiaramente di falsità, è l'aver noi dimostrato, che la forza ordinaria del cuore nell'ostruzione totale de' vasi non è più di $\frac{1}{400}$ maggiore di quella, che ha, quando questi sono interamente liberi. A suo luogo vedremo, che questa forza sì poco accresciuta non può tanto dilatare i vasi, che il lor diametro divenghi gran fatto maggior del naturale in diastole; anzi questo avanzamento è insensibile, massime nelle piccole arteriuzze, dove per l'ordinario suol farsi l' infiammazione; ma sensibile diviene, se la forza del cuore sen-

sensibilmente si accresce (113) . Dunque ogni qualvolta il battimento delle arterie si osserva, come nel patereccio , accresciuto di molto , bisogna di necessità , che molto notabilmente aumentata anche siasi la forza del cuore . Vale quì lo stesso discorso del §. 86.

Della Tensione .

116. Sia AB (fig.19.) una corda flessibile, ed elastica tesa fra due punti fissi A, e B; dal mezzo della quale si sospendino diversi pesi , che tirandola in giù , la facciano distendere in ADB , AFB. Per ritrovare, di quanto la metà di questa corda si allunghi , basta descrivere intorno al centro B coll' intervallo BC, il cerchio CegK; perchè gli avanzi De, Fg saranno i suoi allungamenti , o distensioni . Or queste distensioni , o allungamenti , cagionati da'pesi, o dalle forze P , p, quando i pesi scendono, o la corda s'inflette di quantità infinitamente piccole, dico, che sono tra loro, come i quadrati delle saette CD, CF.

117. Chiamando e, E le distensioni De, Fg , e faccendosi CD = f ; CF = F ; bisognerà dimostrare , che sta e : E : : ff : FF.

Si divida la retta CB in due parti uguali nel punto H , e col centro H , e l' intervallo HC si descriva il cerchio CIB , di cui saranno secanti le rette DB, FB; e CD, CF tangenti; ond' essendo il quadrato della tangente uguale al rettangolo della secante nella sua porzione fuori del cerchio, avremo $\overline{CD}^2 = BD . De$; $\overline{CF}^2 = BF . Fg$; ovvero faccendo Be = Bg = r; sarà $ff = \overline{(e + r)}\, e$; e $FF = \overline{(E + r)}\, E$. Ma supponendosi infinitamente piccole le scese de' pesi P, p, o le quantità, di cui s'inflette la corda AB, infinitamente piccole saranno

no le ſue diſtenſioni e, E; e perciò potendoſi ſenza errore traſcurare, ſarà ff = re; FF = rE; e per conſeguenza FF : ff : : rE : re; onde FF : ff : : E : e; ciocchè dovea dimoſtrarſi.

In queſta dimoſtrazione abbiam adoperato le rette De, Fg, che ſono tra la tangente, ed il cerchio grande, come ſe ſtate foſſero tra eſſa tangente, ed il cerchio piccolo CI; perchè eſſendo queſte quantità infinitamente piccole riſpetto a' raggi finiti, poſſono ſenza errore ſcambiarſi l'una per l'altra.

118. Se in mezzo alla corda AB ſi applicano diverſi peſi P, p, o diverſe forze, che la ſtirino una ſino a D, e l'altra ſino a F; le ſaette CF, CD per eſperienza ſi trovano aver tra loro la proporzione ſudduplicata de' peſi P, p.

119. *Coroll.* 2. Se dunque un nervo, o una fibra qualunque ſi è col peſo, o colla forza d'una libbra diſteſa d'una ſola linea, a voler, che ſi diſtenda di due, biſogneranno quattro libbre di forza; di tre, nove libbre, ec.; e per la ſteſſa ragione ritrovandoſi una membrana, o una fibra al di dentro, o al di fuori inarcata tre, quattro volte più del ſolito, dovrà concluderſi, che la forza, che l'ha obbligata a inarcarſi, ſia ſtata quadrupla, noncupla dell'ordinaria.

120. *Coroll.* 2. Le ſceſe de' peſi applicati alle corde ſon come le radici delle loro diſtenſioni; e : E : : ff : FF; onde $\sqrt{e} : \sqrt{E} : : f : F$; ma f : F : : $\sqrt{p} : \sqrt{P}$. Dunque e : E : : p : P; cioè a dire le diſtenſioni o gli allungamenti delle fibre ſono tra loro, come i peſi, o le forze, che le diſtendono. S' Graveſande 407.

121. *Coroll.* 3. Le fibre anulari, che cingono i noſtri vaſi, ſi poſſono prendere per circonferenze delle loro ſezioni circolari; ma le periferie de' cerchi ſono, come le radici delle lor aje. Dunque le lunghezze di quelle fibre ſono come le radici di queſte ſezioni, o ſia come i diametri de' vaſi.

Principio. Ma la cagione, per cui i noſtri vaſi s'ingroſ-

grossano, è la forza de' fluidi, che sin da quando raccolti stanno nell'embrione, comincia ella a svilupparli, ed a distendere le loro fibre anulari, finchè si rende la lor lunghezza visibile. Dunqu'essendosi precedentemente dimostrato, che le forze sono come gli allungamenti, saranno quelle, che allungano le fibre circolari de' nostri vasi, ed accrescono i lor diametri, in ragione di questi diametri stessi, qualora vanno le altre cose del pari. Onde se per allargare un'arteria vi sono abbisognate 10 libbre di forza, per allargarla del doppio ve ne abbisogneranno 14. 1, del quadruplo 20 libbre, e così negli altri casi.

Coroll. 1. Nelle malattie infiammative si osserva il polso elevato, ovver l'arteria dilatata notabilmente, fino a divenire alle volte doppia, e tripla di quello, che in alcune circostanze della vita suol essere, senzachè dir si possa, che della sua elasticità, e sodezza abbia niente perduto. Intorno a questo dicono comunemente, che il sangue, ch' esce sempre dal cuore, arrivando in quei vasi vi si raccoglie, e gli gonfia; e che non occorra, che per questo la forza di esso cuore si aumenti. Intanto se ad un animale vivente si allaccia un'arteria, vediamo, che non si gonfia più della quattrocentesima parte, oltre alla sua ordinaria diastole, fino a che non sopravviene la febbre, la quale suol tardare spesso alcune ore. Dunque è un errore il credere, che senza aumentarsi la forza del cuore, possa un' arteria per semplice ostruzione gonfiarsi sensibilmente, come d'un terzo, della metà, ec.: e non si considera, che non va il sangue in un'arteria legata, come l'acqua d'una riviera, che scorrendo finchè ha pendio, va sempre a radunarsi su di quell'argine, che le taglia la strada. Il corso del sangue è simile piuttosto a quello dell'acqua in una tromba, in cui secondochè s'impicciolisce, o si scema l'orifizio, scema ancora e la velocità dello stantuffo, e la distribuzione delle acque, conforme s'insegna negli elementi d'Idraulica.

Co-

Coroll. 2. Egli è ancora ſecondo la Teorica ordi-
ıariamente ricevuta il dire , che quanto maggior-
nente nell' infiammazione un' arteria dalla forza del
ıngue vien dilatata, altrettanto per la ſua propria
orza di molla più ſi debba riſtrignere, non oſtante
he il ſangue non poſſa nè andare avanti, per l'o-
acolo dell'oſtruzione, nè ritornare indietro, onde
uovo ſangue il rincalza; come ſe una molla poteſ-
: nel ſuo primiero ſtato rimetterſi, mentre che la
eſſa, o una maggior forza attualmente la preme.
Queſta Teorica è contraria all'eſperienza, che abbia-
no di tutte le altre molle; e ſarebbe una petizione
i principio l' addurre per pruova ciò, che accade
egli animali viventi; perchè certa coſa è, che le
rterie dilatate nella diaſtole da una forza mag-
iore dell' ordinaria, finita la ſiſtole del cuore non
riſtringono, ſe non di quanto la forza ſteſſa del
ıngue minora, come per eſempio d' un terzo, ſe
'un terzo queſta forza ſi ſcema. E ſe il ſangue,
he ſcorre nelle arterie, mentre ſono in ſiſtole, vi
corre ancora con maggior forza, che nello ſtato di
ınità, o di quando non vi è infiammazione nel corpo,
: impedirà allora di contrarſi, quanto prima ſi con-
raevano, vale a dire, che non potranno le loro pareti
ccoſtarſi tanto all'aſſe; perchè queſto ſangue, che fa
ontro di loro uno sforzo maggiore, dee mantener-
ele più lontane. E così molto bene ſi con-
epiſce, come un' arteria oſtrutta gonfiandoſi del
riplo nella diaſtole, poſſa nella ſiſtole correre ſpazio
naggiore, che nello ſtato di ſanità, ſenza però che
: ſue contrazioni le rendano mai il ſuo natural
iametro, o che le ſue pareti ſi accoſtano mai tan-
o al lor aſſe. Onde l'arteria reſterà ſempre gon-
ata, più nella diaſtole, meno nella ſiſtole, ma e
ell' una, e nell'altra ſempre più, che nello ſtato
i ſanità.

Coroll. 3. Queſta medeſima cagione, che nell' in-
ammazione proibiſce le arterie di contrarſi, quanto
nello

nello ſtato ſano, fa altresì, che premendo col dito la parte infiammata, ſi ſenta una tal reſiſtenza, che a volervi laſciare una foſſa, qual nello ſtato naturale, biſognerebbe premere con maggior forza la parte; e queſta reſiſtenza produce quella, che diceſi tenſione, o renitenza, la quale maggiore è nel flemmone, che nella riſipola.

Principio. La tenſione delle noſtre fibre, vaſi, e membrane ſi miſura dalla proporzion diretta delle forze adoprate a piegarle, e dalla reciproca delle infleſſioni, che queſte forze producono. Con quanta più forza dunque premer ſi dee la carne per laſciarvi ſopra una foſſa, e quanto meno è queſta foſſa profonda, tanto la tenſione delle carni è maggiore. Piucchè una corda, fibra, o membrana ſta teſa, più reſiſte ad eſſer piegata, purchè però la ſua tenſione ſia, come la radice quadrata delle forze tendenti: così una corda ſtirata da un peſo quadruplo, in egual tempo non rende già il quadruplo, ma il doppio delle vibrazioni, s' è in iſtato di renderne. Le membrane de' noſtri vaſi allontanate dal lor aſſe per la diaſtole, per quanto elaſtiche ſieno, non poſſono, rimettendoſi, accoſtarſegli più vicino, che nella ſiſtole precedente; perchè altrimenti biſognerebbe, che le molle rendeſſero a' corpi, da cui ſono piegate, più moto di quello, che ne ricevono. Ma la perfetta molla non ne rende, ſe non quanto ne ha ricevuto; dunque con maggior ragione più reſtituirne non poſſono i noſtri vaſi, che ſono molle imperfette. In poche parole, i vaſi del noſtro corpo non ſi muovono per ſemplice forza di molla, come le corde ſonore, che una volta toccate, riſpondono con molte vibrazioni; ma vibrano una ſola volta dopo ogni contrazione; nè mai ſi dilatano, ſe il ſangue lanciato dal cuore non ſupera la reſiſtenza delle fibre circolari, che alla loro dilatazione ſi oppongono. Dunque è mal fondata la ſottigliezza di volere ſpiegare la frequen-

za

za del polſo per la tenſione accreſciuta nelle fibre de' noſtri vaſi, come ſi ſpiega quella delle vibrazioni delle corde, che rendono tuoni due volte più acuti, quando ſon teſe da forze quadruple. Il moto più frequente del cuore è quello, da cui la frequenza delle pulſazioni delle arterie ſolamente deriva.

122. I tumori infiammativi, e maſſime i flemmoni ſono di figura sferica, e ſogliono ordinariamente innalzarſi per metà ſulla ſuperficie della cute. Le fibre traſverſali, che paſſano pel vertice del tumore, ſono più diſteſe delle altre; e le loro diſtenſioni ſieguono la proporzione delle loro altezze sul piano della pelle. Eſſendo due, o più tumori di diverſa altezza, o di diſtenſione diverſa di fibre egualmente elaſtiche, le forze del ſangue, che debbono avergli prodotti, avranno tra loro la proporzione de' quadrati di queſte altezze. [§. 120.]. Così quando nel vajuolo ſi oſſerva il polſo più alto, le bolle ordinariamente ſi gonfiano, e ſe il polſo ſi abbaſſa notabilmente, ſpariſce il tumor delle bolle, o ſe ne rientra il vajuolo.

123. I tumori, che naſcono in parti più arrendevoli di teſſitura, e più delicate di tatto, ingroſſano più, ſenza che maggiore ſia in quelle parti la forza del ſangue. Così le bolle del vajuolo ſono più groſſe nel volto, e nelle mani; e ſe mai più groſſe foſſero in quelle parti, in cui la cute è più dura, come nelle piante de' piedi, più gagliarda eſſer dovrebbe la forza, che vi ſpigne il ſangue; e perciò più difficili, e più doloroſe ſarebbero a ſpuntar fuori le bolle, conforme ſpeſſe fiate ſuccede.

124. *Eſperienza*. Soſpendendo peſi diſuguali a crini uguali di groſſezza, e lunghezza, ho ritrovato primo, che gli allungamenti de' crini erano come i peſi; ſecondo, che la quantità, di cui ſi allungavano ſenza romperſi, era $\frac{1}{25}$ della loro pri-

mitiva lunghezza; terzo, che quei, ch' erano anche meno di $\frac{1}{25}$ della lor natural lunghezza troppo presto, o da pesi troppo grandi allungati, si rompevano poi; il che non accadeva, quando le potenze tendenti andavano per gradi, ed appoco appoco crescendo; quarto, che se l'aria durante l' esperienza diveniva più calda, i detti crini si allungavano un poco più, come al contrario si raccorciavano, e sollevavano i loro pesi, se l'aria si rendeva più fredda; quinto, gli allungamenti de' crini sono per altro, come le loro naturali lunghezze.

125. *Coroll.* 1. Se dunque importa, che le fibre degli animali non si rompano, bisogna, che le forze del cuore, che debbono sino ad un certo segno distenderle, non crescano, se non se appoco appoco, e per gradi; ciocchè osserviamo avvenire nel cominciamento, e progresso delle malattie infiammative. Di più le fibre esteriori d'una glandula infiammata sono esposte ad allungarsi di lunghezza assoluta più, che le interiori; ma se anno le une, e le altre la medesima tensione, le esteriori non sono più, che le interiori, soggette a rompersi; perchè naturalmente sono altrettanto più lunghe.

126. *Coroll.* 2. Abbiamo di sopra osservati i vantaggi, che nel flemmone arreca il calore moderatamente accresciuto (§. 79. 81.); un'altro ora n'è questo di distendere le fibre nervose, e sì prevenire i troppo vivi dolori, che altrimenti si sentirebbero, e far eziandio, che più tempo vi voglia a spezzarle; perchè il calore allunga le fibre con rilassarle, onde divengono elleno capaci d' un maggior grado di estensione prima di rompersi. Ma un calore poi, che oltre passa i limiti convenevoli [§. 78], produce un increspamento, che raccorcia le fibre, e partorisce effetti diversi da quelli, che se ne aspettano; e si è questo il caso, in cui un tal soverchio calore dee per mezzo de' refrigeranti moderarsi.

Del

Del Dolore.

127. IL dolore altro non è, che la percezione d' una ſtiratura, che le fibre nervoſe ſoffrono, per cui ſon quaſi proſſime a lacerarſi. Queſta percezione, o idea naſce alcune volte dall'immaginazione, o dalle ſtirature, che ſi fanno nel cerebro per cagion d'un delirio; ma più ſovente viene originata da qualche impreſſione fatta ne' nervi eſteriori del cerebro. L'incomodo, e la pena, che ſe ne riſente, corriſponde al maggiore, o minor pericolo, che ſovraſta alle fibre di romperſi.

128. Quando una fibra è ſtirata, ſi allontanano le une dalle altre le ſtremità di quei piccoli fili, che la compongono: e ſe la ſtiratura ſi fa adagio, il ſugo nutritivo, che ſopravviene ſempre ad irrigar la fibra, potrà riempiere quegl'interſtizj, e riparare i contatti, che vanno a perderſi; onde ella potrà eſſere conſiderabilmente allungata; e così minore ſarà il pericolo, che la fibra ſi ſpezzi, e più lieve il dolore, che ſe foſſe all'iſteſſo grado, ma più ſollecitamente ſtirata.

129. Stirandoſi una fibra, quanto più in egual tempo ſi ſcoſtano i ſuoi fili componenti, più ella ſi diſpone a ſpezzarſi; onde più urgente è il pericolo, più atroce il dolore, e più ancora, ſe il reſto corre del pari, ſon gagliarde le forze, che la diſtendono: e ſe premendola, o tirandola, ſi otterrà di piegarla 4, 9 volte più; doppie, triple, biſogna, che ſieno le ſue diſtenſioni (§. 117); e doppj, tripli ancora ſaranno i gradi della ſenſazione doloroſa.

130. Se una fibra è 2, 3 volte più atta, che un' altra a diſtenderſi, operata in eſſe la medeſima forza, le diſporrà ambedue ugualmente a ſpezzarſi, e cagionerà lo ſteſſo dolore; ma ſe ſono ambedue da peſi diſuguali egualmente allungate, la più eſtenſiva patirà altret-

tanto meno, che l'altra. Ma le fibre più teſe nello ſtato naturale ſono le meno eſtenſive; dunque delle fibre, che per iſtiratura ugualmente ſi allungano, quelle, che naturalmente ſono più teſe, ſoffrono il più atroce dolore.

Coroll. Le diſtenſioni fatte nelle fibre da un medeſimo peſo, ſono in ragione delle loro primitive lunghezze [§ 124]; dunque una fibra, che ſia 4 volte più lunga d'un'altra, potrà inflettерſi due volte più profondamente, ſenza patire maggior dolore; perchè ſi diſtenderà a proporzione della ſua primitiva lunghezza; poichè le diſtenſioni delle fibre ſono, come i quadrati delle rette, che le loro infleſſioni diſegnano. (§. 117.)

131. Le forze neceſſarie per diſtendere ugualmente più fibre di diverſo diametro, ſono tra loro, ſe corre il reſto del pari, come i quadrati de' loro diametri. Perchè quella, che l'ha doppio, è compoſta da un numero quattro volte maggiore di fibricciuole. Onde ſtirando la medeſima potenza quattro fibre unite inſieme, ed una ſemplice, allungherà quelle tre quarti meno di queſta, ed una ſola quarta parte lor cagionerà del dolore: così attaccando peſi uguali ad una treccia di cento capelli, ed ad un ſolo capello capace di reſiſtere a queſto peſo, il dolore nel primo caſo è cento volte minore, che nel ſecondo; ma ſarà cento volte maggiore, ſe il peſo attaccato al capello ſuperaſſe infinitamente la ſua reſiſtenza.

132. Quanto più ſottili, e più teſe ſono le fibre de' nervi, tanto più la perſona è timida, e delicata, più bada alle minime impreſſioni de'corpi capaci d'offenderla, e più ſe ne ſpaventa: ma la ſenſazione, e l'immaginazione ſono altrettanto più vive, quanto più fiſa è l'attenzione dell'anima all'oggetto propoſto; dunque più intenſo ſarà eziandio il dolore.

Il dolore non mi pare una percezione, che ſerva ſolo ad affliggere inutilmente l'uomo; nè quei

gri-

gridi, quel pianto, e quegli ſcontorcimenti di volto, che ridicoli pajono a chi con occhio filoſofico non gli riguarda, ſi fanno ſenza alcun fine, quantunque naturalmente, e quaſi involontariamente ſi facciano. Iddio, che ci ha collocati tra corpi, che col loro urtare, e percuotere, poſſono offendere, anzi diſtruggere la noſtra deboliſſima macchina, ha voluto, che per mezzo de' ſenſi avvertiti foſſimo del pericolo, in cui ella ſi trova, prima che le fibre ſieno affatto lacerate: e poichè allora ci mettiamo a gemere, ed a gridare, quando non ſentiamo in noi una forza baſtevole a reſpignere queſti corpi nocivi; è da ſtimare, che tai ſegni eſteriori ſieno ſtabiliti, e determinati per chiamar ſoccorſo; e così Iddio ha voluto, che il linguaccio del dolore ſia anche inteſo da chi niſſun altro ne intende.

E' un abuſo, che ſi fa del meccaniſmo il voler ogni coſa meccanicamente ſpiegare ſino alle azioni ſteſſe dell'anima, come ſono quei moti, o ſegni eſterni del dolore, per mezzo de' quali proccuriamo d'eccitar la compaſſione de' circoſtanti per eſſerne ſoccorſi. Queſto è lo ſteſſo, che ſe meccanicamente, e ſenza l'intervento di quella motrice, ed intelligente potenza, che ci anima, ſpiegar ſi voleſſe la ſollecitudine, ed i moti d'un uomo affannato in ricercare il cibo, per nutricarſene. L'uſo ci ha renduto queſte ſorte d'azioni sì familiari, che per volontarie che ſieno, mai non ci accorgiamo dell'ordine eſpreſſo della volontà; come oſſervar ſi può nell' inghiottire, dove la volontà eſeguiſce il moto meccanico per mezzo di certi muſcoli, che dalla maggior parte degli uomini non ſi conoſcono.

Il ſentimento comune de' Carteſiani intorno a queſti moti da loro chiamati ſimpatici, è sì poco ragionevole, che niuno di eſſi gli ha ſinora ſpiegati, ſenza ſconvolgere le più evidenti leggi della Meccanica.

133. Supponghiamo, che ſia uno ſpillo ficcato in un tendine d'un uomo vivo, e ſano di mente, o che gli ſia un oſſo incagliato nella faringe, ed incaſtrato in maniera, che prema tutt'i vicini nervi della gola: vediamo gli sforzi violenti, e le azioni volontarie, che queſto uomo eſercita per cavarſi lo ſpillo, o per mandar fuori l'oſſo, per quanto dolore queſte operazioni gli coſtano. E ſe i membri ſottopoſti alla volontà non baſtano per ottenere l'intento, ſi mettono anche gli altri all'impreſa: lo ſtomaco co'ſuoi sforzi, che ſi chiamano *nauſee*, il petto colle violente eſpirazioni, che anno il nome di *toſſe*, ſi adoperano valoroſamente per iſpigner fuori quell'oſſo: creſcono inceſſantemente le angoſce, ed il cuore con raddoppiate contrazioni, ed i vaſi della parte premuta battendo più forte, fan generare finalmente la marcia, e così danno eſito alla cagione del male. Or come poſſono corpi sì piccioli, quali ſono queſto ſpillo, o queſt'oſſo, privi d'ogni moto, comunicare da ſe ſoli a tutta la mole del corpo umano un movimento, ed una forza infinitamente maggiore di quella, che anno in ſe ſteſſi? Le prime leggi del moto ſcoprono la falſità di queſta opinione; poichè è l'iſteſſo, che non conoſcere gli elementi delle Meccaniche, il figurarſi, che ſi poſſa dare una macchina capace di moltiplicare il moto da per ſe ſteſſa. Nè vale il dire, che l'influſſo del fluido nervoſo per ogni minima preſſione ſi arreſta; perchè non ſi aumenta per queſto il ſuo corſo ne' nervi vicini; conforme chiudendo un ramo di arteria, non ſi accreſce per queſto ſenſibilmente la velocità del ſangue nelle altre, ſecondo abbiamo dimoſtrato nel §. 41. Mi diſpiace di combatter quì un ſentimento favorito dalla maggior parte de'Medici; ma ſe la lor mira è di ritrovare la verità, non dubito, che avranno a caro d'eſſer tolti d'errore.

134. Il numero delle vibrazioni, che fanno le corde teſe in un mezzo di poca reſiſtenza, creſce nel-

nella ragion composta della sudduplicata delle forze tendenti, e della contraria sì delle lunghezze di queste corde, come de'lor diametri. (S'Gravesande cap. 24). Ma i dolori sì acuti, che ottusi non si fanno, come generalmente dicono, per vibrazioni di fibre, come i tuoni delle corde sonore; perchè una fibra premuta costantemente da un peso, non può vibrare, eppur non lascia di far dolore. Dunque chiaramente si vede, che non debbono sempre da questa cagione dedursi i dolori o acuti, od ottusi che sieno.

Del Tumore.

135. I Tumori infiammativi son composti dalla gonfiezza di ciascun de'vasi, che compongono la parte infiammata, vale a dire dall'eccesso del lor volume sopra a quello, che avevano nello stato di sanità. Abbiamo di sopra osservato, che un vaso dal sangue con insolita forza sebbene in diverse volte dilatato, nella sistole rimane ancor gonfio, cioè dire non si riduce allora al suo primitivo volume, benchè più picciolo divenga, che non era nella precedente diastole. E da questo abbiamo noi dedotto il battimento de' tumori infiammativi (121, 122). Pure per maggior chiarezza bisogna adesso ritrovare, quanto per semplice allacciatura possa gonfiarsi un vaso, senza che la forza del cuore di nulla si aumenti. La mançanza di esattezza nelle idee fa spacciare per grandi i piccioli effetti di alcune cagioni, e fa prendere de'grossi errori alla maggior parte de' Filosofi. Ne abbiamo un esempio troppo chiaro negli effetti attribuiti alla materia sottile, di cui si moltiplicava secondo il bisogno la forza, supponendone la velocità accresciuta a capriccio. In questo modo si spiegherebbero de'fatti, che non accadono mai in Natura, come sarebbe quello d'una Cittadella smantellata da un colpo di materia sottile. Bi-

ſogna ormai perſuaderſi di queſta verità, che non tocca alla fantaſia, ma all'eſperienza il determinar dagli effetti le varie forze, che han le cagioni in Natura.

(*Fig.* 12.) Sia per eſempio *CDEe* un'arteriuzza meſenterica, o un'altra qualunque, di cui un degli ultimi rami *DE* ſia interamente o allacciato, od oſtrutto; e l'altro ſuo compagno *De* abbia l'iſteſſa grandezza, e libero da per tutto il paſſaggio; e ſi ſupponga, che i due orifizj *E*, *e* ſieno inſieme *effettivamente* minori di quello del tronco *CD* nella ragione di 1 a 20. Sia dunque da determinarſi, qual velocità ha ſangue nel ramo aperto, e qual dilatazione, e riſtrignimento anno amendue i rami, relativamente a quella, che avevano prima dell' oſtruzione, ſupponendo però, che la forza del cuore non ſi alteri.

136. Secondo le regole dell'Idrodinamica, *Sez.* 5. *pag.* 95, la forza del fluido, che paſſa per lo reſtante orifizio *e*, a quella, che aveva prima dell'oſtruzione, ſarà come $\frac{1600}{1599} : \frac{400}{399}$ della forza totale, che lo fa muovere. Queſta ragione è la ſteſſa, che quella di *6384* a *6396*, ovvero di 532 a 533: ma le velocità ſono come le radici delle forze. Dunque la velocità del ſangue in uno di queſti orifizj, quando l'altro è chiuſo, a quella di quando ſono aperti amendue, ha la ſteſſa ragione di $\sqrt{532} : \sqrt{533}$, di *79.90*: *79.97*, ovvero di 12500: 12501. (§.104, e ſegu.)

137. Quanto alla dilatazione di queſto vaſo, il cui orifizio è a quello del tronco, come 1:40, per ipoteſi; la preſſione fatta dal ſangue contro le ſue pareti alla preſſione totale dee avere, ſecondo dimoſtrammo al §.108, la ſteſſa proporzione del numero 1599 a 1600; ma prima dell'oſtruzione erano come *399*: 400; dunque queſta preſſione di quando i vaſi ſon oſtrutti, a quella di quando ſon liberi, è come *6396* a *6384*, ovve-

ovvero come 533 a 532. Ma essendo le distensioni delle fibre anulari de' vasi proporzionali alle forze tendenti, ne siegue, che le fibre di questi si allungheranno per l'ostruzione nella ragione di 532 : 533. E perchè come i quadrati appunto di queste accresciute lunghezze sono le aje delle sezioni de' vasi, se mettiamo, che la lunghezza naturale della fibra sia 532, e l'accrescimento 1, sarà la sezione del vaso libero a quella del medesimo, quando è ostrutto, come il numero 283 a 284, o come 10000 : 10003, la cui differenza è quasi impercettibile per un vaso.

Quanto al battimento di questo vaso, sarà lo stesso che prima, a riserba di questa picciolissima diversità; ovvero sarà egli proporzionale alla differenza, che passa tra la forza del sangue spinto durante la diastole, a quella, con cui è spinto durante la sistole.

138. Vediamo dunque, che secondo le più esatte regole Idrauliche, che si sono finora conosciute, non si può sostenere, che i vasi del nostro corpo sensibilmente si gonfiano, perchè altri a lor vicini vengano ad ostruirsi. Ma giacchè siamo in tal proposito, bisogna dir tutto, e notare, che le regole dateci dalle Illustre Bernulli suppongono lo stess'orifizio, di cui si chiuda una parte, e che l'esperienza si facci in un vaso eccessivamente più largo, che non sono gli orifizj; onde non verificandosi questo ne'canali sanguigni, non posono a parlar dritto soggiacere a quelle regole senza le dovute limitazioni. Quindi per ritrovare la verità su questo punto essenziale nella teorica della derivazione, e revulsione, ho fatto un gran numero di esperienze, delle quali noto quì appresso il risultato.

139. Feci fabbricare un cannello cilindrico di latta, biforcato in due rami, i di cui orifizj erano insieme cinque volte più stretti del tronco; ed adattandolo vicino al fondo d'un vaso, che io manteneva pieno d'acqua sempre alla medesima altezza, osser-

servai, che chiudendo uno degli orifizj, usciva per l'altro in tempo uguale una undicesima parte d'acqua più, di quando lasciavasi aperto. La ragione di questa differenza è, che sebbene il tronco più largo fosse di ambedue i rami, relativamente però alla loro ampiezza tant'acqua non somministrava, che bastasse a riempiergli; perchè nel luogo, dove l'acqua si aveva a dividere, si formavano due vortici, che opponendosi l'uno all'altro, defraudavano scambievolmente a ciascuno degli orifizj l'acqua, che gli sarebbe toccata, se fosse stato solo a riceverla. Dal che si deduce, che facendosi l'esperienza con cannelli divisi in rami, che abbiano molta minor proporzione al lor tronco; come sarebbe quella di 1 a 20; non vi sarà alcun divario, voglio dire, che aperti i rami getteranno del fluido proporzionalmente alla grandezza de' lor orifizj; conforme dopo molte numerose esperienze conchiude il Signor Mariotte, concorde in questo co' Signori Cramer, e Jallabert, celebri Professori di Matematica in Ginevra, da me consultati su tal proposito. Onde avendo io tentato questo esperimento negli ultimi rami dell'arteria meseraica, non ho potuto sinora ritrovare, che aprendone la metà, ne uscisse sensibilmente più, che la metà dell'acqua, che uscir poteva, se si aprivano tutti; sebbene per avere coll' ultima precisione le dovute misure, mi sia servito di pendoli a mezzi secondi, e di certe bocce lunghe da me prima esattamente misurate.

140. Ma supposto ancora, che non mi sia riuscito di osservare questa minima differenza, e che realmente esca per questo minor numero di orifizj più fluido di quello, che uscir ne dovrebbe relativamente al lor diametro; si ricaverà solamente da questo, che la velocità del sangue in un'arteriuzza, quando un' altra a lei vicina sia ostrutta, non è sensibilmente maggiore, che quando ambedue si ritrovano libere. Laonde non può aspettarsene un gonfiamento sensibi-
le,

le, qual ne'tumori infiammativi ſi ſcorge.

141. *Principio*. La pelle, e generalmente tutte le membrane interiori ſon collocate tra due potenze antagoniſte; delle quali una, ch'è la forza del fluido, che ſotto di eſſe ſi aſconde, dal centro alla circonferenza le ſpigne: l'altra, ch'è l'elaſticità ajutata dalla preſſione dell'aria, e de'corpi circonvicini, dalla circonferenza le reſpigne continuamente al centro. La prima di queſte potenze tende a dilatare, e la ſeconda a riſtrignere le parti, ſu di cui eſercitano la loro azione.

142. Un corpo, che ſi trovi in mezzo ad un fluido, che per ogni parte ugualmente lo prema, s'impiccioliſce ſenza cambiar figura, ſempre però che le interne forze prementi ſieno men valide dell' eſterne: ma ſe le interne lo ſpingono inegualmente al di fuori, mentre l'eſterna reſiſtenza è da per tutto l'iſteſſa, biſogna di neceſſità, che il corpo s'intumiſca in quella parte, dov'è dal di dentro maggiormente premuto. E per queſta cagione avviene, che la carne ſotto le coppette ſi gonfia; che ſi formano le aneuriſme, ec.

143. A produrre nel corpo umano qualſivoglia tumore, è neceſſario, che le forze, che ſpingono le parti contenute verſo il di fuori, ſieno o *aſſolutamente*, o almeno *relativamente* ſuperiori alle reſiſtenze delle parti contenenti, vale a dire, che non alterandoſi quelle forze, ſi ſieno queſte reſiſtenze ſcemate.

144. Così rallentando qualche parte del corpo, o pungendo una tunica di qualche arteria, perchè nell' uno, e nell'altro caſo ſi viene a minorare la reſiſtenza, ſi vede ſorgere in quel luogo un tumore. E nella ſteſſa maniera ſe più in una, che in un'altra parte agiſce validamente la forza del ſangue, o dell'aria rarefatta, la farà ſenſibilmente gonfiare. Intorno al che biſogna oſſervare, ch' eſercitando qualunque fluido la ſua azione ſopra una mem-

membrana ugualmente per tutto fleſſibile, tende ſempre a piegarla o in arco di cerchio, come dimoſtra il Signor Bernulli nella ſua *Diſſertazione intorno al moto muſcolare*, o in quella curva, che ſi chiama *catena*: e la figura, che acquiſterà queſta membrana piegandoſi, ſarà sferoidale, come quella de'flemmoni, o delle puſtule, che quando ſon copioſe, unite inſieme formano la ſerpigine, la riſipola, ec..

145. Per produrſi un tumore infiammativo, biſogna per neceſſità, che la forza delle parti contenute ſiaſi reſa aſſolutamente maggiore di quella delle parti contenenti.

Imperocchè per generarſi il tumore infiammativo, ſecondo la definizione, che ne abbiam data al §. 1., ſi richiede in primo luogo, che ſi aumenti nel noſtro corpo il calore per via di ſtrofinamento tra'ſolidi, e i fluidi, e ſenza che la parte ſia da coſa ardente eſternamente toccata; ma il calore, che la riſcalda, vuol eſſer effetto d'una ſtraordinaria velocità del ſangue, e perciò proporzionale al quadrato di queſta velocità, e per conſeguenza alla forza del ſangue iſteſſo; la quale ſe creſce il calore, biſogna neceſſariamente, che ſia anch'eſſa aumentata. In ſecondo luogo per eſſere infiammata una parte dee apparire più roſſa, che al ſolito; onde biſogna che il ſangue con maggior forza ſia corſo a dilatarne i vaſi, e riempiergli (99). In terzo luogo debbono i vaſi eſſer dotati di maggior tenſione, e perciò deve eſſere maggiore, che al ſolito, la potenza, che gli tien teſi; ma queſta tenſione ne'vaſi viene dal ſangue, che per eſſi ſcorre, e dal ſugo nervoſo, che l'interna ſuſtanza delle loro tuniche irriga; dunque e il ſangue, e queſto ſugo, biſogna che gli diſtendano con forza più grande dell'ordinaria. Ed in quarto luogo finalmente biſogna, che nella parte infiammata vi ſia un ſenſo di dolore, il quale proviene dalla diſtenſione de'nervi, e pertanto dal ſangue, che ſtira le fibre nervoſe, di cui ſono i vaſi compoſti. Ed

in

in fatti ſi vede, che abbattendoſi co'ſalaſſi la forza del ſangue, tutti queſti ſintomi vanno ſubito a minorare; e che al contrario ſi raddoppiano tutti, quando viene un raddoppiamento di febbre, e che la forza del polſo ſi aumenta.

146. Che ſe naſceſſe un tumore per diminuzione di reſiſtenza ne' vaſi, e nelle membrane, ſarebbe primieramente la parte intumidita men calda di prima; perchè minorandoſi la tenſione, ed arreſtandoſi il ſangue, forza è, che anche il calore ſi ſcemi. 2. Il colore ſarebbe livido, o foſco, come nelle varici, e nelle contuſioni ſi oſſerva; perchè il ſangue ſebben coagolato, non è però condenſato abbaſtanza. 3. La parte cederebbe più al tatto, o ciocchè vale lo ſteſſo, mancherebbe la reſiſtenza. 4. Ed in fine il tumore ſarebbe freddo, e ſenza dolore, come gli edemi.

147. A ſuppor ſolamente, che il ſangue più impetuoſo, che al ſolito ſi porti in qualche tronco d' arteria, ſe ne deduce evidentemente, che ſuccederà un urto più forte e tra le particelle ſteſſe del ſangue, e tra loro, e le pareti de'vaſi (99). Da queſto urto naſcerà un infragnimento più violento di parti, un calore più vivo, ed una dilatazione maggiore di arterie, la di cui ſiſtole ſi farà meno profonda: e quindi verrà il tumore, la tenſione, il roſſore, e tutti in ſomma i principali ſintomi, che il male dell' infiammazione indiviſibilmente accompagnano.

148. La forza del ſangue giugne alle volte a condurlo ne'vaſi ſuccutanei, e nelle glandule miliari, di cui è ripiena la cute; ma come queſto non accade, ſe non dopo che il ſangue ha già molto perduto di ſua velocità; e perchè ancora queſta membrana è più denſa, e più ſoda, che non ſono le parti interiori, (vedendoſi, che a tagliarla rieſce più dura de'muſcoli; ed il cuojo de'bruti, che alla noſtra pelle corriſponde, ſebbene a maneggiarlo tutto, ſia fleſſibile, ha però una teſſitura aſſai ferma, e tenace): è ma-

è manifesto, che il sangue non potrà ivi produrre tumori, se non che piccioli, come le bolle del vajuolo, o della rosolia; laddove nelle glandule più molli della cute, come in quelle delle giunture, formerà de'boboni, o altri tumori senza paragone più grossi di quelle bolle.

149. Questi grossi tumori saranno lisci, e non già ineguali e ronchiosi, come i cancheri, sopra a cui son gonfie, e rilevate le vene. E questo avviene, perchè ricevendo la glandula gonfiata dallo stesso tronco di arteria tutt'i suoi vasi sanguigni, e linfatici, la forza del sangue accresciuta in quel picciol tronco eserciterà uniformemente la sua azione, e distenderà tutti quei vasi a proporzione de'loro rispettivi diametri: quindi gonfiandosi ugualmente la glandula, come crescono nello stato naturale le membra, ne verrà il tumore tutto liscio ed uguale di superficie, al contrario del canchero, in cui le vene cutanee inturgidite da una parte, e le glandule scirrose dall' altra, fanno, che l'intera superficie sia disuguale, e scabrosa.

150. Se fingiamo, che una glandula si componghi di tuniche tutte concentriche, e tutte nello stato naturale di egual grado di tensione dotate, o che sieno più al centro, o alla circonferenza più prossime; egli è manifesto, che gonfiandosi i vasi, che fra queste tuniche si tramezzano, se acquista la glandula un volume otto volte maggiore, ogni sua tunica diverrà quadrupla, e le fibre loro longitudinali, e traversali cresceranno per conseguenza del doppio. Or se le fibre delle tuniche più interne, da noi supposte concentriche, fossero tanto più corte di quelle delle tuniche esterne, quanto più di loro sono al centro vicine, non vi è dubbio, che possedendo la medesima tensione, sarebbero dalla stessa potenza con egual prestezza lacerate, e cagionerebbero un dolore così vivo, quanto le esterne, sebbene l'allunga-

ga-

gamento assoluto di queste sarebbe maggiore (§.124). Ma non dandosi realmente questa disposizione di tuniche, nè questa eguaglianza di tensione da noi immaginata, non è da meravigliarsi, che infiammandosi certe viscere di sustanza floscia, ma vestite di tuniche sode, e corredate di nervi, come sono il cervello, il fegato, i polmoni, ec., vi s' ingeneri dentro in breve tempo la marcia, senza che un gran senso di dolore produca; e che al di fuori poi ogni picciolissima infiammazione muova de' dolori acerbissimi. Quando un tumore distende la pelle, e la fa sollevare in emisfero, di tutte le fibre parallele, le più allungate sono quelle, che passano pel vertice (122); perchè le altre, che stanno intorno, non arrivando al vertice, non vengono ad inarcarsi tanto; e perciò se la forza del sangue è abile a lacerare le fibre, la punta del tumore sarà la prima a manifestarne l' effetto. Ma fatto però che avrà capo il tumore, e che la marcia avrà cominciato già a rodere, anderà quelle fibre struggendo, a cui il suo pendio la porta.

151. Nella punta del tumore immediatamente sotto la pelle si ritrovano de'vasi più stirati, che altrove, e molto men sodi della pelle medesima; ma tra vasi ugualmente stirati, i primi a rompersi sono i men sodi. Dunqu'essendo la lacerazione de'vasi foriera o compagna della suppurazione, la punta del tumore sarà la prima a suppurare immediatamente sotto la pelle; la quale assottigliata dalla stiratura, lascerà trasparire il bianco della marcia anche intorno alla sommità del tumore, conforme tutto giorno si osserva: anzi la pelle stessa suol ivi divenir bianca, e priva spesse volte di senso.

152. Il dolore è proporzionale al pericolo, che sovrasta alla fibre di rompersi; ma rotte che sono, deè immediatamente svanire, eccetto il caso, in cui la lacerazione non fosse stata perfetta, e che vi

fos-

fossero ancora rimasti de'tendini, o de'fascetti di fibre non in tutto spezzati; perchè esercitandosi allora l'elastica contrazione del fascetto in quel picciol numero rimasto di fibre, dovrà sforzarle, e stirarle tanto, finchè si spezzino; onde si produce un dolore continuo.

E' non vi ha dubbio, che circolando il sangue più impedimento trovi nella parte infiammata, che nella sana, sebbene l'infiammazione non sia effetto immediato dell'arrestamento del sangue. Ma egli è questo un fluido di tal natura, che non può star lungo tempo fermo, ed esposto ad un calore di 33 o 34 gradi senza imputridirsi, o senz' alterarsi almeno: e secondo le leggi di digestione, ed alterazione possono bene il suo colore, la sua consistenza, e le altre sue qualità cambiarsi affatto, conforme c'insegna Boerhaave, parlando del calore, in cui si covano le uova. Dunque vi è speranza, che se ne debbano un giorno dedurre non solamente i fenomeni della suppurazione, ma eziandio, se variano alcune minime circostanze, quei della cangrena, ciocchè non può farsi ancora con molta chiarezza.

Della Febbre.

153. LA quantità di sangue, che il cuore getta nell' aorta, quando le sue forze non cambiano corrisponde con proporzione contraria alle resistenze, che vi rincontra. Ma se di quell' apertura per cui dev'entrare il sangue, si ritrovi una parte racchiusa, come per esempio la metà, questa metà gli resiste il passaggio; e perciò dal cuore ad ogni pulsazione uscirà meno della metà del sangue, che prima usciva.

154. Ma ciò, che diciamo del cuore, come principale stantuffo, si applica da se stesso ad ogni tronco di arteria, in cui quel sangue, che ad ogni si sto-

ſtole vi entra, forma una colonna, che fa le veci di ſtantuffo riguardo al ſangue, che la precede. Se dunque il cuore manda una metà meno di ſangue, queſta metà dentro le arterie, che ſon canali quaſi cilindrici, formerà una colonna due volte più corta, vale a dire, che camminerà due volte meno veloce, perchè effettivamente la ſomma degli orifizj, per cui queſto ſangue può entrar nelle vene, è due volte minore.

155. La forza del cuore ſi mantiene coſtante, quando non cambia la velocità del ſangue nella più picciola ſezione effettiva de' canali ſanguigni, e che ve ne paſſa una quantità proporzionale alla grandezza dell'orifizio: perchè le velocità de' fluidi negli orifizj anche più ſtretti ſono, come le radici delle forze, che gli ſpingono, ſempre che la quantità, che ne viene, riempie il paſſaggio; onde non cambiandoſi la velocità negli orifizj, non potrà eſſer cambiata la forza, che ſpigne il fluido: ma le quantità di fluido, che ſcorrono con egual velocità per orifizj ineguali ſono, come gli orifizj ſteſſi. Dunque ſe un fluido in diverſi orifizj ha una medeſima velocità, o che n' eſca una copia proporzionata alla loro larghezza, è certo, che la forza ſpignente non varia.

156. Fuor de' caſi di oſtruzione, la velocità del ſangue negli ultimi orifizj è proporzionale al numero delle pulſazioni, che fanno il cuore, e le arterie in un tempo dato, ed all' altezza, o profondità di ciaſcuna pulſazione. Perchè le arterie in pari numero di pulſazioni non poſſono, come il cuore, più profondamente contrarſi, ſenza cacciare maggior quantità di ſangue nelle vene; nè ſe la profondità delle contrazioni è uguale, poſſono più ſpeſſo contrarſi, ſenza che della ſteſſa quantità di ſangue più ſpeſſo ancora ſi ſcariſcano. Ora eſſendo vero, che ſe per un orifizio paſſa in ugual tempo più fluido, ſarà la ſua velocità neceſſariamente aumentata, ſe meno, diminuita; ne ſiegue, che la velocità del ſangue negli ultimi orifizj è ſecondo la ragion com-

N po-

posta del numero, e dell'altezza delle pulsazioni del cuore, o delle arterie (§.49).

157. Impossibil è dunque, che non variandosi gli orifizj, cresca la frequenza, e l'altezza del polso, se la forza del cuore non cresce come il quadrato e del numero delle pulsazioni, e della loro altezza.

158. Con maggior ragione dee la forza del cuore aumentarsi, se impicciolendosi gli orifizj, il numero, o l'altezza delle pulsazioni si avanza; perchè bisogna, che aumenti, quando essendovi ostruzione, l'altezza, ed il numero non diminuisce, o resta come nello stato naturale.

159. Grand'errore dunque si commette a sostenere, che le ostruzioni sieno la cagione prossima, ed immediata della frequenza, ed altezza del polso, che si osserva nel vigore delle febbri infiammative, come la pleuritide, la polmonia, la frenesia, ec. Basta per persuadersene, che ad un mantice mosso in una fucina per forza di acqua, si chiuda la metà dello spiraglio; perchè si vedrà, che i suoi legni o si alzeranno, ed abbasseranno con due volte maggior lentezza, o non correranno ad ogni alzata e calata, che la metà dello spazio da loro solito a corrersi, eccettochè se la macchina arrestando l'acqua, ch'esce lateralmente fuori del canale, non la facesse salire quattro volte più alta di prima; perchè divenendo allora la forza quadrupla, una doppia velocità imprimerebbe all'aria, ch'esce dal mantice; e perciò chiusa la metà dello spiraglio, ne uscirebbe l'istessa copia, che quando tutto era aperto; ond'è chiaro, che il moto de' legni si manterrebbe nella stessa velocità, e frequenza d'allora. (§. 49, e seg.)

160. Il lettore intelligente scuserà, se ritrova l'istessa cosa replicata più volte; perchè vede, che questa opera non iscritta per convincere i Meccanici, dee necessariamente esser capita da quei, che vogliono la pratica della Medicina stabilire sulla meno incerta Teorica.

161. Se per l'idea della febbre si ricorre agli

An-

Antichi, si riguarderà, come un combattimento tra la potenza motrice del cuore, e la cagione morbifica; ovvero uno sforzo, che la natura, o il principio motore fa per superare gli ostacoli opposti alla circolazione del sangue: onde verrà febbre sempre, che la forza del cuore sarà aumentata, ma di maniera però, che stanchi, ed indebolisca gli altri organi del moto.

162. Ma si dirà forse, che nella febbre maligna il polso non è nè più elevato, nè più frequente, che nello stato naturale, e che ciò non ostante si trovano dopo morte infiammate alcune viscere. Ed io rispondo, che le viscere infiammate per giudizio universale dinotano il passaggio del sangue notabilmente diminuito ne' piccioli vasi; e perciò non essendo il polso nè per l'altezza, nè per la frequenza niente scemato dallo stato di sanità (158), bisogna necessariamente, che sia la sua forza accresciuta, senza di che non può, secondo abbiam noi osservato, nessun tumore infiammativo generarsi.

163. Quando i vasi son troppo pieni di sangue, e che perciò molta resistenza oppongono al moto del cuore; non potrà egli fare, se non se picciolissime le sue contrazioni, cioè a dire pochissimo sangue per volta manderà nelle arterie; ond'è, che diverrà assai picciolo il polso, il quale si misura dall' eccesso del diametro dell'arteria, che solo è sensibile, sopra a quello, che ha in sistole, che non si distingue. Ed allora minorandosi col salasso la troppa massa del sangue, si vedrà subito il polso elevato, conforme la Meccanica, e la cotidiana esperienza c' insegna.

164. Noi abbiamo anticipata (nel *princip.* 49. e segu.) la teorica delle febbri infiammative, e dimostrato, quanto grande sia il dispendio, che si fa delle forze di riserva in quella sì violenta fatica, che il cuore sostiene, senza riposar mai nè notte nè giorno; onde viene non solamente la stanchezza di tutte le membra, ma qualche volta ancora la mor-

te. Abbiamo parimente ſtabilite alcune regole pel pronoſtico di queſto male, e per conoſcere, e ſtimare la gravezza del pericolo; le quali confeſſo, che non ſono di noſtra intera ſoddisfazione, ma ſono almeno fondate ſopra più certi, e più evidenti principj, che non abbia fatto altri ſinora. Quei, che non ammettono nell'uomo potenza alcuna motrice, ma l'hanno come un mobile perpetuo, il di cui moto creſce a proporzione delle reſiſtenze, ſi veggono imbarazzati poi, quando ſi tratta di ſpiegare il ceſſamento di tutte le azioni, che effettivamente ripugna a' loro principj; onde ſi trovano allora obbligati a dire, che gli effetti non ſono proporzionati alle loro cagioni; perchè altrimenti legando l'aorta ad un cane vicino al cuore, dovrebbe ſeguirne una febbre violenta e durevole, come prodotta dalle reſiſtenze, laddove vediamo, che l'animale immediatamente ſi muore. Nelle febbri ordinarie ſon ridotti a ſupporre, che ſi diſtrugga interamente in tutt'i vaſi la forza di molla, e quindi ſiegua la morte. Eppure non veggiamo, che minor forza di elaſticità, o di molla abbiano le arterie di un animale morto di freſco, che quando e' vive. Secondo i coſtoro principj non dovrebbe la febbre manifeſtarſi, come fa, tutta ad un colpo, perchè venendo ella da' ſughi crudi e groſſolani, ch' entrano appoco appoco nel ſangue, ed oſtruiſcono i vaſi, dovrebbe a miſura di queſta oſtruzione accelerarſi appoco appoco il moto del ſangue. Meno ancora trovar potranno nel lor ſiſtema una ragione plauſibile per iſpiegare l'accreſcimento ſucceſſivo degli sforzi del cuore ne' primi giorni della malattia, e perchè queſti sforzi ſieno proporzionali al pericolo, che all'uomo ſovraſta, ed alla forza, che gli rimane.

165. Io ſo bene, che volendoſi andare alle cauſe prime, ed indagare l' eſſenza del principio motore, o la maniera, come opera egli nel corpo, ſi ritrovano degl' intoppi, e delle difficoltà in-

insuperabili. Ma in Meccanica non si ha questa obbligazione. Galileo ha data la Teorica della caduta de' gravi, senza cercare la cagione motrice. Newton ha fondata quella de' Pianeti indipendente dalla cognizione del principio motore: e tutt' i Medici riconoscono la volontà per produttrice del moto, senza concepire, come l'anima, o come l'Ente supremo operi nella materia. Se però fra le due opinioni, delle quali una è, che abbia Iddio ad una delle facoltà dell'anima assegnato il carico di accrescere le forze del cuore indipendentemente dalla volontà; e l'altra, che la forza non manchi giammai, e che proporzionata sia alle resistenze della macchina, o dipendente da qualche disposizione artifiziale degli organi; se, dico, fra queste due opinioni bisognasse pigliar partito, non ci sarebbe da star sospeso per rifiutare la seconda, come contraria alle prime nozioni della Meccanica, ed abbracciar la prima, che niente suppone, che alle medesime nozioni conforme non sia.

66. Galeno, il quale confessa (a) di non conoscere l'essenza dell'anima, parla di quel principio motore, che il Signore Stahl chiama natura, come di una facoltà dell'anima stessa. (*Galen. in lib. VI. Epidem. Hippocr.*). Ecco com'egli si spiega, commentando il testo, in cui Ippocrate dice, che la Natura è la vera medicatrice de'mali, e che senz'aver avuto maestro, fa da se stessa nel corpo umano tutto ciò, che convien fare per conservarlo, e ristorarlo: *Vidistis igitur & dudum, cum viventem capram gravidam dissecarem, fœtus ex ipsa ligata extractus ut humi depositus quatuor pedibus ambulare inceperit, a nullo edoctus, ambulandi caussa membra hæc esse corpori subjecta, & paulo posterius supervacuum humorem, quo ejus cutis exterius circumfusa erat, excusserit,* *atque*

(a) *Sive quædam aliam vis incorporea a nostro Conditore cerebro infusa fuerit, & morientibus animalibus recedat, nullam hac de re firmam rationem habeo. Galen. ibid.*

atque iterum uno ex pedibus paulo post costas sibi scalpserit ; ex quo vos omnes præsentes exclamavistis, primum quidem quod ipse symptomatis medelam absque Doctore invenerit , secundo quod per hoc membrum solum id fieri possit , tertio quod per hunc modum . Dopo questa autentica osservazione dice Galeno, che lo sbadigliare, il protendersi, lo starnutare, il tossire, ed altri simili movimenti son tutti sforzi, che fa la natura per discacciare le materie morbifiche, e che questo sia l' istesso motore, che operava in quel capretto, e dirigeva gli organi suoi nelle sopranarrate azioni. ,, Ora i Bambini , ,, continua egli, fanno, siccome tutti gli animali, le ,, medesime azioni naturalmente , e senz' averle ,, mai apprese . Queste sono le opre della natura , ,, che meravigliosamente provvede a tutti i bisogni del corpo , ed eseguisce tutt' i movimenti ,, necessarj a conservare l' uomo nella sanità , ed a ,, ristorarlo nelle malattie . Si può leggere questa disputa più diffusamente trattata nella *Teorica della Febbre* del Signor Lamure, eccellente Dottore in Medicina, nella sua *Dissertazione intorno al respiro*, e nell' altra intitolata *de Natura rediviva*.

167. Senza innoltrarci dunque più avanti nella ricerca di questo principio motore , dico , che per noi è assolutamente quell' istesso , di cui parlano Ippocrate, e Galeno , cioè a dire quello , che ci porta a grattarci , dove sentiamo prurito, a cacciare colla tosse le materie , che impediscono il passaggio dell' aria , cogli starnuti quelle, che pungono le narici , col vomito quelle , che aggravano lo stomaco, a ritirar subito senza riflessione la mano , quando ci cade sopra una scintilla di fuoco ; tutti movimenti , ch' è chiaro alle volte , che sieno dalla volontà , o col suo concorso eseguiti ; ma alle volte si fanno senza riflessione , e di tal maniera , che sembra a noi , che involontariamente si facciano.

168. Bisogna osservare, che le infiammazioni fini-

finiſcono per *riſoluzione*, quando la materia, che oſtruiva i canali ſanguigni, riacquiſtando l'ordinaria ſua fluidità, ritorna a circolare liberamente col ſangue; per *ſuppurazione*, quando pe' violenti sforzi, che anno eſercitati, ſi ſono le tuniche di queſti canali lacerate, e disfatte, e la materia cambiata in un fluido denſo e bianco, ſi fa ſtrada fuori del corpo; per *induramento*, quando la linfa, che gonfiava una glandula, è dal calor febbrile diſſeccata a ſegno, che ſi fa dura, intanto che i vicini vaſi ſanguigni ſi ſturano; e finalmente per *cancrena*, quando l' imbarazzo de' vaſi è ſtato sì grande, che ha fatto ceſſare il moto circolare del ſangue, ed in vece ſua quello della putrefazione vi ha indotto.

169. *Principio*. Sciolta che ſi è, diſſipata, o corretta la materia morbifica, ſi rallenta molto il polſo, e più raro, e più tardo diviene; e ſe nella malattia le forze erano ſtate abbattute, ſi veggono immediatamente ne' muſcoli ſottopoſti alla volontà tanto più forti riſorgere, quanto più s' indeboliſcono in quegli organi, che alla circolazione ſervono, ed al reſpiro.

170. Mentr'è in vigore, per eſempio, la pleuritide, notabilmente accreſciute ſi trovano le forze vitali della reſpirazione, e del polſo, conforme dalla ſua frequenza, e dallo ſtrignerſi e dilatarſi tanto del petto, che delle arterie ſi conoſce. Or noi abbiamo veduto, che queſti violenti moti far non ſi poſſono, ſenza che molta più forza ſi conſumi, o ſi perda di quella, che a proporzione ſe ne riſtora; e che debbano perciò diminuirſi le forze totali della potenza motrice. Il che poſto non è da meravigliarſi, che queſta potenza per riſparmiare un diſpendio inutile di forze, laſcia nella quiete, ed inazione quei muſcoli, che della volontà ſon ſottopoſti all'impero. Ma ſcampato che ſi è poi il pericolo, quando il ſangue ſi ritrova una ſtrada libera pe' polmoni, e l'infiammazione ſi diſſipa, dee allora queſta potenza fare un ripartimen-

to delle forze, che le rimangono, secondo la proporzione ordinaria. E perciò il fluido nervoso dee più scarsamente correre al cuore, ed al petto, ed abbondare ne' membri sottoposti alla volontà, il gioco de' quali è allora utile, e può senza incomodo eseguirsi, nient' essendo per la nostra vita di tanta importanza, che l' ordinario moto de' nostri membri.

Conclusione intorno alla causa dell' infiammazione.

171. SI stima comunemente più considerabile, o più grave una infiammazione, secondochè maggiore è nella parte infiammata il calore, il dolore, la tensione, la rossezza; e secondochè più si distende il tumore. Così un patereccio accompagnato da un ardente calore, da un dolore molesto, e d' acute punture, e raddoppiate ad ogni battimento del cuore, è una infiammazione di maggior rilievo, che non sarebbe un tumor rosso, molto più elevato, e più esteso, ma che miti assai dimostrasse gli altri sintomi. L' istesso dee intendersi delle malattie infiammative: ma se oltre a' descritti sintomi un gran gonfiore, ed un gran rossore apparisse nel patereccio, non è dubbio, che sarebbe altrettanto più rimarchevole il male.

172. Le cagioni son proporzionali agli effetti, e per questa loro scambievole corrispondenza da noi si riconoscono. Ma tutti i sintomi dell' infiammazione son proporzionali all' impeto, con cui spinto il sangue dal cuore, va ad urtar l' altro, che cammina ne' vasi; conforme dimostrato abbiamo, che sia l' intensità del calore al §. 75, il rossore al 92, la pulsazione nel 101, la tensione nel 121, il dolore nel 133, il tumore nel 145, e la febbre nel 161. Dunque la principal cagione dell' infiammazione è la forza, con cui il sangue è spinto, e spign' egli l' altro ne' vasi.

Nel-

Nello ſtato ſano dell' uomo è il ſangue ad ogni contrazione più fortemente dal cuore premuto, e ſpinto nell' aorta con maggior velocità, che non corre l'altro ſangue ne' vaſi: nè può eſſere altrimenti; perchè il moto progreſſivo di queſto fluido gli viene tutto dal cuore, il quale più non eſercita azione in quel ſangue, che dopo la ſua contrazione ha già traſmeſso nell'aorta. Intanto queſto ſangue perde del ſuo moto parte a comunicarne all' altro, che lo precede, e parte alle pareti de' vaſi. Vero è, che i vaſi colla lor forza di molla gliene rendono anche parte; ma come queſta lor forza, che gli riſtrigne, minore è ſempre di quella del ſangue, che gli dilata, non eſſendovi in natura neſſuna molla perfetta; e come queſto moto, che i vaſi imprimono al ſangue non tutto lo dirigge per la circolazione, ma per iſtrade ancora contrarie, ond' è, che per queſto riguardo il ſangue non potrà correre, ſe non con quella parte di moto, che la prima direzione ſopra la ſeconda guadagna: quindi per tutte queſte ragioni neceſſariamente biſogna, che dal cuore ad ogni ſecondo gli s' imprima un nuovo grado di moto. Ma non potendolo egli fare ſenza urto, conforme neſſuno urto ne' fluidi ſi fa ſenza ſchiacciamento di parti; naſce di quì la diaſtole naturale, o ſia la dilatazione delle arterie, il calore, e la tenſione, che anno nello ſtato di ſanità; i quali fenomeni, ſe creſcendo la cagione, ſi accreſcono, formano col lor concorſo il male dell' infiammazione. Or ſi conſideri adeſſo, ſe l' iſteſſo può dirſi nell' ipoteſi volgare, che fermandoſi il ſangue un tantino, produca il calore, la roſſezza, e le pulſazioni naturali.

Del-

Della cagione occasionale la più comune dell' infiammazione.

173. SE il moto del sangue all' uscir dal cuore si accresce, più violento ne seguirà subito l' urto, perchè maggiore sarà la velocità rispettiva, o la differenza delle velocità di questo sangue, e di quello, che nelle arterie già faceva cammino; a cui perchè tocca ancora la parte sua in questo accrescimento di moto, correrà egli pure con passo più celere, anche mentre le arterie sono in sistole; onde farà diminuire la velocità rispettiva: la quale però è impossibile, che diminuisca mai a segno di rimaner, qual era, quando il cuore si muoveva colla sua forza ordinaria; perchè la resistenza, che incontra il sangue a scorrere per le arterie, cresce secondo il quadrato delle velocità, che se gl' imprimono: conforme la resistenza, che trova a risalire un zampillo d' acqua, che cade da una considerabile altezza; poichè quanto minore è quest' altezza, da cui l' acqua scende, tanto più ella rispettivamente le si accosta nel risalire.

174. Quando dunque il sangue, che nelle arterie si ritrova, è da quello, che allor esce dal cuore, spinto con forza quadrupla, o con doppia velocità; quattro volte maggiore sarà la quantità, che ne vien trattenuta e dalla resistenza del sangue venoso, che dev' egli spignere, e dallo strofinamento de' vasi, le di cui superficie crescono a proporzione, che più dal cuore si allontanano; e perciò questo sangue non potrà giammai avere l' intera velocità, che il cuore gl' imprime, tralasciando anche quella parte, che senza mai riacquistarsi, se ne perde nella dilatazione delle arterie. Onde sempre maggiore, che nello stato di sanità, sarà la differenza tra le velocità del sangue arterioso, e di quello, che allor esce dal cuore: e quindi l' urto, che

che sempre è proporzionale a' quadrati di queste due velocità, essendo l' una cresciuta in maggior ragione, che l' altra, sarà ancor egli più forte.

Si ricava di quì, che quanto maggiore è la velocità del sangue all' uscir dal cuore, più gagliardo altrettanto il suo urto, più valido lo strofinamento, e più gravi saranno dell' infiammazione i sintomi, purchè scemate non sieno le ordinarie resistenze del sangue.

175. Se la velocità del sangue nelle arterie diminuisce in maggior ragione di quella del sangue, che scappa allora dal cuore, egli è chiaro, che maggiore sarà la differenza tra queste due velocità; e perciò più gagliardo succederà l' urto, che nello stato naturale, o in quello stato, in cui questi sangui differivano meno in velocità. Conforme vediamo in una corrente ricader l' acqua, e sparpagliarsi intorno alla poppa di un battello, quando è fermato; laddove camminando con velocità eguale, per la direzione stessa della corrente, niun' azione l' acqua operava contro la poppa. Così precisamente avverrebbe nelle ostruzioni de' nostri vasi, se il sangue fornito non fosse di una specie di tromba, il di cui gioco dee necessariamente rallentarsi a misura, che s' impicciolíscono gli orifizj, per cui ha esito il fluido: e rallentandosi questo gioco di tromba, anderà il sangue di più tardo passo ad incontrar gli ostacoli, e saranno perciò gli urti più debili. Non basta dunque, che il sangue si arresti per prodursi l' infiammazione; ma vi abbisogna di più, che si aumenti la forza motrice del cuore; senza di che il maggior effetto, che potrà avvenirne, sarà una enfiatura simile a quella, che si osserva nelle vene, quando prima di pungerle colla lancetta, si allacciano; enfiatura che in un' arteria nella stessa maniera allacciata non sarebbe sensibile, se nell' istesso tempo non vi fosse il sangue spinto con maggior impeto; perchè anche senza esser legate le arterie, si gonfiano nella loro natu-
ral

ral diaſtole quaſi, quanto poſſono per la forza lor data dal cuore (115); ma le vene, per cui corre il ſangue verſo parti men reſiſtenti, non ſi riempiono di quanto ſon eſſe capaci; e morendo l'animale ſi gonfiano ſubito notabilmente, perchè correndovi dentro il ſangue, e non potendo paſsare nel ventricolo, quaſi tutto in eſſe, anche l' arterioſo, raccoglieſi.

176. Se nell' iſteſſo tempo, che il ſangue ſi arreſta in un vaſo oſtrutto, o ſerrato, creſce ancora notabilmente la forza del cuore, dovrà una più grave infiammazione ſeguirne, che ſe una ſola vi foſſe di queſte due condizioni: e queſta è appunto la cagione occaſionale dell' infiammazione.

Mettiamo, che nello ſtato naturale la velocità del ſangue, mentr' eſce dal cuore, abbia alla velocità di quello, che già nelle arterie lo precede, la ragione di 5 a 3: la differenza è 2, il di cui quadrato 4 eſprimerà la forza del lor urto ſcambievole. Or ſe il ſangue antecedente perde in qualche vaſo particolare tutto il ſuo moto; e la forza intanto del cuore creſce, a tal ſegno, che non oſtante le oſtruzioni fa entrare il ſangue nell'aorta coll' ordinaria ſua celerità di 5, egli è chiaro, che ancor 5 ſarà in queſto caſo la differenza delle velocità, ed il quadrato 25 diſegnerà la forza dell' urto; e ſe il polſo diviene più alto, o più frequente, o che cammini il ſangue con anche maggior velocità, come per eſempio di 7 gradi, la forza dell' urto ſarà come 49. Dal che ſi vede, che combinandoſi inſieme queſte due condizioni, baſteranno a produrre infiammazioni graviſſime.

177. Vano è il dire, che non ſi facciano infiammazioni conſiderabili ſenza previo arreſtamento del ſangue; perchè l' eſperienza c' inſegna il contrario, vedendoſi venire delle riſipole al volto in ſeguito di qualche gran collera, o dell' eſſerſi violentemente ſforzato per vomitare: così per ec-
ceſ-

cesso di fatica s' infiammano alle volte le mani, conforme per eccesso di cammino s' infiammano ancora i piedi: per aver troppo gridato si forma la polmonia, ed altre somiglianti malattie si generano per *metastasi*, o per traslazione furiosa del sangue. Ed in fatti se il sangue in qualche particolar arteria si porta più impetuosamente, che al solito, vi soffrirà della gran resistenza, proporzionale al quadrato della sua velocità, e potrà da se stesso chiudere i suoi canali; conforme affollandosi molta gente a passare per una strada stretta, e strignendosi l' un l' altro, se impediscono da loro stessi l' ingresso, e meno ve ne passano, che se avessero tutti più libertà. Quando questo accade al sangue, avremo allora le due condizioni richieste per produrre una infiammazione considerabile.

178. *Principio*. Il corso del sangue, e la sua impetuosità può crescere più in alcuni, che in altri rami dell' aorta, tuttochè nello stato naturale avessero gli uni, e gli altri l' istessa direzione, e l' istesso diametro.

179. *Esempio*. Supponghiamo, che l' iliaca dritta facci coll' aorta un angolo uguale a quello, che fa la sinistra, e che abbia precisamenre lo stesso diametro. Si crede comunemente, che se cresce del doppio la velocità del sangue in una iliaca, debba crescere altrettanto nell' altra, e che l' istesso avvenir debba in tutti gli altri rami dell' aorta. Or questa proposizione porta, che aumentandosi del doppio, del triplo la velocità del sangue nell'aorta, possa avvenire, che l' aumento sia alla prima doppio, triplo ne' rami dell' iliaca dritta, e non in quei della manca, e così discorrendo di qualunque altra arteria; o che l' impetuosità accresciuta del sangue abbia a quella dello stato di sanità maggior ragione in uno, che in un altro de' rami.

180. Questa proposizione, mi par, che deri-

vi da ciò, che si osserva ne' cadaveri. Io avendovi moltissime volte presa la misura delle arterie, ho ritrovato costantemente più dell' ordinario dilatate quelle delle viscere, la cui infiammazione aveva tolta la vita all' infermo, come la polmonare ne' morti di polmonia, pleuritide, ed altro, la meseraica in quei, che muojono d' infiammazione d' intestini, ec.: ma quello, che singolare mi sembra, è ancora, che queste arterie vicino all' imboccatura formavano un cono più largo verso l' aorta, o il cuore, e verso la parte più stretto; ond' è facile a dedursi, che il sangue più valid' azione in esse operava, che nelle altre arterie, e più verso la loro imboccatura, che in tutto il resto.

181. Avendo adattato in punta ad una scilinga da injezione due cannelli di vetro perfettamente uguali, uno secondo l' asse della scilinga, e l' altro lateralmente in maniera, che con questo asse formasse un angolo; spignendo dentro la scilinga leggiermente lo stantuffo, notai, a qual distanza arrivavano i due zampilli dell' acqua, che uscivano da' cannelli: indi accrescendo la forza in ispignerlo, ho quasi sempre osservato, che sebbene d' ambedue i cannelli schizzasse l' acqua più lungi, in maggior ragione cresceva però la lunghezza del zampillo diretto, che dell' obbliquo.

182. Lasciando da parte la cagione meccanica di questo effetto, voglio solamente ricavarne in conseguenza, ch' essendo le carotidi più che le altre arterie nella direzione del sangue, che dal cuore passa all' aorta, sebbene quando la velocità di questo fluido è nel suo stato naturale, non ne salga alla testa altro, che una quantità proporzionata alla sezione delle carotidi stesse; nella febbre però indipendentemente dalla positura orizzontale dell' infermo, in queste arterie, ed alla testa ne corre con maggior proporzione, che nelle altre parti del corpo; e quindi la spiegazione

si ca-

si cava de' mali di capo, che così spesso la febbre accompagnano, de' delirj, della difficoltà di dormire, dell'infiammazione delle meningi, così familiare nelle febbri infiammative, conforme l'ha osservato il Sign. Silva nel vajuolo, nelle febbri maligne, ec.

183. Ma senza considerare questa positura delle arterie per riguardo all'aorta, io credo, che quell'istessa potenza, che muove il cuore; che fa eseguire tanti, e sì varj moti alla lingua, ed a' muscoli della laringe, per articolar le parole, e modulare la voce nel canto; quella stessa potenza, che muove una parte de' muscoli dritti, senza toccar l'altra; questa, io dico, che può dilatare, e ristrignere, secondo le sue mire, ed i nostri bisogni, certi rami di arterie; tanto maggiormente, che guerniti si scorgono di alcune fibre muscolari, che ancorchè sieno bianche, inette però non debbono supporsi al moto; vedendosi, che bianchi sono ancora tutti i muscoli delle cavallette, dell'asello, e di molti altri animali insetti, e marini. Ora stando il fatto così, certo è, che il sangue con maggior impeto correrà in quelle arterie, che più dilatata, ed arrendevole avranno l'imboccatura, e più del suo moto perderà in quelle, che più si troveranno ristrette, perchè lo strofinamento maggiore è ne' piccioli, che ne' grossi canali. La Natura, dice Ippocrate, si prepara, e si forma da se stessa le strade per far passare il sangue, e le materie morbifiche; ella che senza che abbia avuto Maestro, opera per se stessa tutto ciò, ch'è necessario alla salute del corpo umano.

184. Intanto io veggo una infinità di fenomeni, che non ammettendosi questo principio (178), non possono altrimenti spiegarsi: basterà quì addurne in mezzo qualcuno.

Si rimproveri un Uomo di qualche fallo; ecco subito che se gli tingono di rossore le gote, e nel tempo stesso si sent'egli salire al volto una gran vampa di caldo; ma guardandolo nelle altre parti del

del corpo, e nel resto del volto stesso, non si vede punto arrossito. Or questo fenomeno non può avvenire, se non in quanto che il sangue con maggior forza o rapidità corre determinatamente nelle arterie delle guance: perchè se le dilatasse solamente per motivo, che si fossero già rallentate, dalla Teorica del calore è manifesto, che non vi si sentirebbe spandere quel vapore, o fiamma, che vi si sente. E se il moto del sangue fosse allora per tutto ugualmente accelerato, non vi sarebbe ragione, per cui le orecchie, il seno, e le altre parti tutte del corpo non dovessero anch' esse accendersi dello stesso rossore, e di quel foco stesso, che infiamma le gote.

Al vedere, o all'immaginarci semplicemente un cibo appetitoso, e massime un frutto agro, sentiamo, che ci cola in bocca abbondantemente la saliva, senz'accorgerci di nessun moto in quei muscoli, che premer possono le glandule chiamate parotidi. Ma noi sappiamo, che l'abbondanza delle separazioni, fatte per canali di un istesso diametro, è come la velocità, colla quale scorre nelle glandule il sangue debitamente condizionato; dunque, ec.

Le persone assai sensitive, e pietose ritrovandosi presenti a qualche crudele operazione cerusica, che si facci a qualcheduno de' lor amici o parenti, come sarebbe al tagliarsi di una coscia, si sentono spesse volte un certo susurro dentro le orecchie, con calore, e rossore considerabile nell'orecchia esterna; e di lì a poco sogliono impallidirsi di volto, e cadere in deliquio. Nell'ubbriachezza spesso anche accade, che si riscaldano le orecchie più che ogni altra parte del corpo. Si guardi un uomo incollerito, come degrigna i denti, getta bava dalla bocca, e dal volto acceso gli scintillano gli occhi, e par che vogliano fuori schizzargli. Si dirà, che il sangue non sembra, che possa a quelle determinate parti così furiosamente portarsi, se non perchè

chè si rilassano ivi le arterie; ma oltrecchè il distendimento de' muscoli è una ver' azione, conforme l'ha dimostrato il Signor Winslow, non si conosç'egli manifestamente, che se questo per rilassamento avvenisse, non si osserverebbero queste parti di tanto vigore dotate, nè così calorose, nè così rosse? Bisogna dunque confessare, che il sangue alle volte vadi determinatamente a correre con maggior impeto in certi vasi, che in altri. E s'è così, anno il torto i Moderni di bandire dalla loro teorica questi determinati movimenti, che gli Antichi spiegavano col nome di *anarrhopia*, e *catarrhopia*, cioè a dire trasporto di umori verso le alte, o verso le basse parti del corpo, qual avviene nelle *metastasi*, rifiutate anch'esse da' Moderni, perchè ne ignorano la cagione, non perchè non possano vederne frequenti gli esempj nella pratica, quando vogliano profittare delle occasioni, che lor si presentano di osservargli. Il sangue, ed il fluido nerveo corrono non solamente in tutte quelle parti, dov'è dolore, come ben lo notarono gli Antichi, *ubi dolor, illuc sanguis, & spiritus vehementius influunt*, ma eziandio in quei determinati muscoli, e fibre muscolari, che si vogliono far muovere. E vi sarà chi dubiti, che altre facoltà dell'anima, diverse dalla volontà, non possano operare anch'esse altrettanto? Si sono altre volte alla forza dell'immaginazione attribuiti degli effetti, che non le appartenevano: ed oggi negar le vogliamo quelli, che di buona ragione le toccano? Chi può mai volgere in dubbio, che l'immaginazione non facci andare il sangue, ed il fluido nerveo se non ne' corpi cavernosi, ne' muscoli almeno degli organi della generazione, e che la medesima ne gli distorni? Conforme la volontà manda i fluidi in tale, o tal altra parte della lingua, secondochè è necessario per parlare, e la medesima ne gli disvia. Io ho osservato arrestarsi il sangue in una vena aperta, pel dispiacere, che aveva l'infermo d'essere sforzato a

soffrire il salasso. Ma troppi sarebbero gli esempj, che si potrebbero addurre; ed io stimo, che il mio assunto sia bastantemente provato.

Corollario 1. Giova all'uomo, che il sangue più rapidamente corra verso certi organi, di cui le strade non sono libere, o il moto è debole, ed illanguidito. Ma nell'uomo, secondo tutti gli antichi Medici, abita una potenza, o facoltà, ch'eseguisce tutt'i movimenti giovevoli, o che sembrano tali; e questi si veggono in fatti eseguiti. Dunque il sangue corre con impeto in alcune arterie indipendentemente da ogni previa ostruzione.

Corollar. 2. Quella stessa potenza, che ci fa grattare alle volte sino all'effusione del sangue, e che ci fa ostinare in questa operazione, che per certi riguardi ci par dolorosa, e nociva; non può ella far correre con forza, ed impeto il sangue in quelle parti, dove questa sensazione si sveglia, o dove una ostruzione arresti in parte la circolazione di questo fluido? E non può egli stare, che la medesima potenza continui ostinatamente i suoi sforzi, per liberare i vasi, non ostante che a noi ne costino acerbi dolori, suppurazioni, debolezza universale, e cancrena ancora, conforme ho veduto accadere ad alcuni per aversi colle ugne strappato le serpiggini, che lor cagionavano un prurito insoffribile?

Vero è, che nel sistema del Signore Stahl, Potterfield, ed altri, pare assurdo, che l'anima ragionevole sia produttrice di effetti così nocivi, ed operi in somma con tanta irragionevolezza. Ma risponde il Signore Stahl, che non conosce l'uomo chi capace nol crede di commettere anche volontariamente qualunqu'errore contro i propj suoi interessi; e che dicendosi ragionevole, non s'intende infallibile. Ma o che questa sia l'anima, o qualsivoglia altra potenza, non dobbiamo noi darcene briga, purchè la connessione conosciamo, che anno tra loro gli effetti.

Non

Non già per offendere persona al Mondo, ma solamente per impegnare i Medici giovani a rintracciare la verità, io metto quì in vista gli errori della volgar Teorica, secondo la quale tutto nel corpo umano è passivo, e niente si trova, che produca, o conservi il moto; e volendosi spiegar tutto meccanicamente, tutte le regole si distruggono della Meccanica. Molto diversamente pensavano gli antichi Medici Greci, e Romani, ed appresso a loro i Baillon, Duret, Hollier, e nella Scuola di Mompellier i Joubert, Du Laurent, Ranchin, Riviera, i quali anno in Francia ristabilita la Medicina Ippocratica. Tutta la costoro Teorica si appoggiava sulle varie facoltà, o potenze, che attribuivano all' Anima, conforme si può osservare nella Fisiologia di questo ultimo. Ed oggidì si sono da questa scienza sbandite tutte queste facoltà, e quanto loro concerne. Se n'è voluto, siccome osserva Keil (*Introduct. ad veram Philos.*), anche mettere in ridicolo il nome; come se il moto di una macchina spiegar si potesse senza motore, o senza una facoltà motrice, che vuol dire l'istesso. E' vero, che il nome di facoltà non ispiega l'essenza del motore, siccome quello di gravità nessuna idea ci somministra della cagione, per cui gravitano i corpi; e fecero male gli Antichi, se di questi nomi si contentarono. Ma non perchè la cagione della gravitazione, e l'essenza del motore ci è ignota, possiamo perciò negare gli effetti della gravità, della volontà, ec.

Gran sorgente di errori è ancora in Medicina quel voler tutto rapportare ad un sistema, che si ha taluno ficcato in testa; com'è il voler tutto riferire all'anima, o tutto al meccanismo, o alla fermentazione, e negare ogni altra cosa, che col favorito sistema non possa accordarsi. Se si possedessero meglio le invariabili regole della Meccanica, e dell' Idraulica, non si prenderebbero così spesso de' granchi a secco, come si prendono, e non si

avanzerebbero per certe parecchie proposizioni, che sono ancora molto dubbiose. Le parti di tutta la Scienza Medica sarebbero scompagnate, ma certe: si avrebbero de' punti fissi per appoggiare da quando in quando, e non si nuoterebbe continuamente in un abisso di oscurità, e d' incertezza, in cui per cagione di questi errori siamo involti anche in Pratica.

Molti dotti Medici tengono ancora, che tutte le malattie, sino alle infiammative stesse più prette, nascono dalle indigestioni, e dalle materie crude, e grossolane, ch' entrando nel sangue, più denso lo rendono, e portano ostruzione in questa, o in quella parte del corpo, secondo la disposizione delle medesime parti; e così ogni polmonia proviene, secondo costoro, da vizio delle prime strade. Il Signor Wainewrhigt ha fatto però vedere, che le materie, che anno ad entrare nelle vene lattee, esser debbono sottili almeno, come quelle, che passano per tutt'i vasi sanguigni. Il Signor Cowper non potè far passare dalla cavità delle budella lo spirito di vino nelle vene lattee; quandochè liquori assai più densi dall' arteria liberamente passano nella vena polmonare. Ma diasi per concesso, che il chilo, molto sottile alla prima, s' ingrossi poi mischiato col sangue, sarà questa al più più una cagione occasionale della polmonia; e non si può l' ostruzione, ch' e' produrrà ne' polmoni, riguardare, qual prossima, ed immediata cagione di tal morbo, conforme abbiamo fatto poco sopra vedere; perchè se di 100 rami dell' arteria polmonare ne fingiamo ostrutti 50, è manifesto, che per gli altri 50 non passerà più della metà del sangue, che il destro ventricolo era solito dare, e che io suppongo due once. Onde il ventricolo sinistro non ne riceverà altro, che una oncia, ed una oncia sola ne manderà nell' aorta; e quindi il polso, altro che crescere, dovrà egli scemare della metà. E se la forza del ventricolo destro non si fa aumentare del quadruplo, non entrerà

trerà mai nel sinistro l'ordinaria quantità di sangue; e se anche vi entrasse, non sarebbe per questo la circolazione più veloce nel resto del corpo. Mettiamo dunque, che la forza del ventricolo destro divenghi 16 volte maggiore; correrà allora il sangue con doppia velocità ne' polmoni, e distenderà con quattro volte maggior forza il sinistro ventricolo; onde più difficile renderassi la sua contrazione, ben lontana d'accelerarsi, come si pretende. Ecco dunque una serie di proposizioni paradosse per lo meno, e sicuramente erronee, sulle quali si son ridotti a fondare la Teorica della polmonia, solo perchè si vuol riguardare il corpo umano, come una macchina, che da se stessa cammini senza motore.

In conseguenza di questo sistema delle ostruzioni nate per vizio dello stomaco, se ricevendo alcuno una ferita nel petto, ne diviene polmoniaco, non si lascerà di riguardare lo stomaco, come fautore del male, e di chiamare in iscena i sughi grossolani, ed indigesti: perchè si vuol sempre, che i fenomeni debbano quadrare al nostro sistema, quandochè dovremmo noi conformare i nostri ragionamenti a' fenomeni. So bene, che anche ne' morbi più infiammativi anno luogo i purganti; ma questo non pruova, che ci guariscano, cavandoci di corpo gli umori grossolani; e soventi volte non fanno, se non che rendere più copiosa, e più libera la traspirazione intestinale, la qual, bisogna, che molto considerabile sia, se si pon mente alla gran superficie interna (a) di quel condotto, ed al grado di calore, che vi si trova.

Che i sughi mal preparati dello stomaco producano qualche volta la polmonia, io non lo niego. Ma perchè si vuol negare, che nasce altre volte da altre cagioni? Perchè non può ella provenire da un trasporto di materie morbifiche, che si faccino strada pe' polmoni, di materie acri, che abbiano affinità

(a) Io l'ho ritrovato di 15 piedi, ovvero uguale alla superficie della pelle.

col ſugo bronchico, e di cui per queſto ſcolatojo de' polmoni cerchi la natura di liberarſi?

Chi ha dimoſtrato mai, che il veleno del vajuolo ſpeſſiſca il ſangue? Chi dico, l'ha mai dimoſtrato, per poterſi così francamente aſſerire, come ſi aſſeriſce da molti? La marcia de' polmoni nella tiſica è un alcali proprio a ſciogliere piuttoſto il ſangue, che a coagolarlo; perchè gli umori degli animali, quando ſi corrompono, e divengono puzzolenti, ſi alcalizzano. Gli sforzi, che fa il principio motore, per far naſcere i denti a' bambini, producono ſpeſſe volte febbre, diarrea, e convulſioni. Or qual pruova ſi ha, che vi ſieno de'ſughi indigeſti, e groſſolani, che ſpeſſiſcano allora il ſangue, e tutti queſti violenti moti cagionino? Queſto ſiſtema è non ſolamente contrario alla Meccanica, ma ancora alle oſſervazioni di Medicina; perchè ſi vede, che penetrata ch'è la gengiva dal dente, ceſſano immediatamente tutt'i travagli. Il Signor Baglivi, ed il Signor Hecquet anno ſpeſſo parlato della falſità di tai ſentimenti, e fattala toccar con mano. Ma come gli uomini non facilmente ſi ſpogliano d'un lor ſiſtema, così non ne abbandonano nè anche le conſeguenze.

Una goccia d'acqua, o un briciolo di pane, ch' entri nella laringe, chiude in parte il paſſaggio dell'aria; e ſe ne chiude la metà, più tardo della metà diverrà il moto di dilatazione, e contrazione del petto; il che impediſce la circolazione, o la ritarda in queſti organi. Onde la potenza motrice non manca di aumentar le forze de'muſcoli *iſpiratori*, ed *eſpiratori*; i quali alternativamente operando con molta forza, cacciano l'aria, che ſola in queſta occorrenza è capace di traſportar fuori quel briciolo di pane, o quella goccia d'acqua. Eppure ſi troveranno de' Dottori, che vorranno colle leggi del moto ſpiegar queſto effetto, ſenz' altro motore, che il peſo, o l'acredine immaginaria di queſti piccioli corpi; giacchè queſto medeſimo

mec-

meccanismo impiegano per ispiegare lo sputo sanguigno de' polmoniaci, supponendo a lor arbitrio acre, e piccante il sangue, sebbene dal palato in simili casi non sia stato conosciuto per tale. Ma noi avremo forse appresso occasione di esporre il vero meccanismo di tutti questi movimenti, che son chiamati meccanici, e di far vedere, che la simpatia nel senso degli Antichi era più chiara, e più meccanica di questa legge, a cui i Moderni han dato l' istesso nome.

Termino questo trattato col giudizio d' un savissimo Medico Scozzese a proposito delle ipotesi filosofiche, di cui troppo gran conto si fa in Medicina, e si tralascia per esse di attendere alle cognizioni certe, che colle sperienze, coll' Anatomia, e col Geometrico raziocinio acquistar potremmo, senza dipendere dalla determinazione di quelle cause, che si chiamano prime.

In Medicina facienda, vel docenda non decet pro vero affirmare id, de quo usque adeo sumus incerti, ut nemo de bonis suis tam incertus esse velit: non enim vitae minor, quam pecuniae habendae debet esse cura. Hinc sequitur non licere in Medicina tradenda, vel facienda pro principio adhibere id, de quo disputant viri & mathematice docti, & minimis præjudiciis irretiti. Ex his deduco, caussarum physicarum investigationem, qualem instituere solent Philosophi, Medicis neque utilem, neque necessariam . . . . Nos nihil aliud in rebus cognoscimus, quam earum ad alias relationes, legesque, & proprietates virium, quas ex actionibus detegimus. Caussa *vero physica, & tantopere a Philosophis quæsita rerum* natura *est illud in rebus ignotum, a quo vires emanare volunt: illud autem cum sciri non possit, nisi prius agnitis viribus, harumque legibus inventis, neque quidquam præstet nisi per vires, sequitur viribus ignotis, notitiam illius esse nullam, nobis vero esse inutilem.* Pitcarn. Oratio §. 4. e 5.



DISSERTAZIONE
INTORNO ALLA CAGIONE
DELLA
FEBBRE.



Er ritrovare veramente, da qual cagione si produchi la febbre, dopo che migliaja di Filosofi vi han travagliato, senz' aver nissuno potuto finora guadagnarsi l' approvazione universale; io stimo, che non vi sia altra strada da tenersi, che la Geometrica, la quale nelle più difficili speculazioni, dirigge la nostra mente colla maggior certezza, ed evidenza possibile. L' importanza del soggetto, che riguarda la vita degli uomini, richiede, che tutta la più scrupolosa attenzione si adopri a non addurre in mezzo proposizione, che provata non sia. E delle pruove per determinare la vera cagione della febbre, io credo, che se ne possano ritrovare abbastanza, quando si arriva a commettere al calcolo e la cagione, e l' effetto; intendendo però, che si voglia stare a' termini della quistione, e non sollevarsi più alto a ricercare l' essenza, e l' origine di questa cagione, le quali son molto superiori alla Meccanica, e la di cui cognizione è forse inutile a' Medici, secondo Boerhaave, *Inst.* 28.

CAPI-

CAPITOLO PRIMO,

In cui si spiega lo stato della Quistione.

1. Cagione di un effetto dicesi quella, ch'è necessaria alla sua produzione, e che seco ne porta la ragion sufficiente; ovvero quella, posta la quale siegue l' effetto, e tolta, l'effetto non siegue, o cessa d' esistere; secondo Mariotte nel suo *Saggio di Logica*. Princ. XI.

2. Si conosce ancora, che una cagione produce un effetto, dall'essergli questo effetto sempre uguale, e proporzionale, e dal concepirsi in essa cagione una forza capace a produrlo.

3. Dal che si deduce, che non possono la resistenza, l'inerzia, o la forza passiva produrre mai in Natura un effetto positivo, ed attivo. Un corpo, che sta fermo, non può esser cagione del moto, o dell' accrescimento di moto in un altro corpo. Così in un vascello, mosso dalla forza del vento superiore a quella dell' acqua, sebbene proporzionata al suo moto sia la distesa delle vele, e che spiegate queste, cessi il vascello di camminare; s'ingannerebbe però all' ingrosso, chi credesse, che le vele spiegate sieno cagione di questo moto, il quale non può essere, se non ch' effetto d' una potenza motrice, ed attiva.

4. Non potendosi ne' corpi concepir cambiamento, che non si facci per mezzo del moto, e chiamandosi forza motrice tutto ciò, che moto produce, non si può altro, che una forza motrice assegnar per cagione d' un effetto, che in un moto consiste.

5. Tal'è la febbre, in qualunque maniera sia stata finora definita, massime dopo la scoperta della circolazione, prima della quale non poteva veramente aversene una tanto compiuta idea.

6. Se

6. Se una corrente d'acqua va più impetuosamente a percuotere il ritrecine d'un mulino, ne farà girar la ruota, e la macina, e battere il batocchino più rapidamente, e più spesso. L'unica, ed efficiente cagione di questa rapidità, e frequenza, da niuno si metterebbe in dubbio, che sia la nuova forza, e l'impetuosità accresciuta dell'acqua; perchè quanto agl'instrumenti del mulino, si suppone, che abbiano la stessa connessione, e sodezza ordinaria; e che altro cambiamento non vi sia, se non quello, che da questa nuova cagione è prodotto.

7. Molto tra loro differiscono la cagione vera producitrice del moto, e le condizioni, che l'accompagnano; com'è quì la disposizione degli ordigni del mulino, la quale per se stessa nessun movimento produce. Così nella macchina del corpo umano se io veggo accresciuto il moto de' fluidi, e vi scorgo nell'istesso tempo delle condizioni, ed accidenti, che per se stessi non valgono, che a diminuirlo, non dirò certamente, che sono queste cagioni di quell'accrescimento di moto, benchè eccitano la potenza motrice ad esercitar maggior forza, o ad applicarla d'una maniera, che alla produzione dell'effetto più vantaggiosa riesce.

8. Tre sono i fenomeni, o sintomi, che costantemente quasi in tutte le febbri, sebbene in diversi tempi, si osservano; il *ribrezzo*, la *velocità del polso*, ed il *calore* più considerabili, che nello stato di sanità. Ma di tutti e tre questi cambiamenti, o fenomeni insoliti all'uomo sano la sola velocità del polso è quella, che per tutto il tempo della malattia accompagna l'infermo. Boerhaave *aphoris.* 570.

9. Per polso s'intende in pratica il subitaneo, e sensibile rigonfiamento dell'arteria, e non già l'arteria stessa; poichè nella sincope può l'uomo non aver polso, sebbene abbia le arterie piene

di

di ſangue; ma come noi, per quanto ſieno groſſe, non poſſiamo mai avvertirle, ſe non ſi gonfiano in breve tempo, o ſe non battano, perciò non ſentendo queſte battute, diciamo, che non vi è polſo.

10. Si può conſiderare una ſola pulſazione delle arterie; e ſecondochè le loro pareti ſi allontanano più, o meno dall' aſſe, ſi dice, che più *veloce* ſia il polſo, o più *lento*. Si può conſiderare ancora una ſerie di pulſazioni uguali; e ſecondochè in un dato tempo ſe ne conta un minore, o maggior numero, così più *rare*, o più *frequenti* ſi chiamano.

11. La velocità d' un corpo, che va e viene, come ſarebbe d' un pendolo, è in ragion compoſta di quella degli ſpazj, ch' ei corre ad ogni gita e ritorno, o ſia ad ogni vibrazione, e del numero delle vibrazioni, che in un dato tempo ſi compiono.

Dunque la velocità del polſo è come lo ſpazio, di cui le tuniche delle arterie ſi allontanano dal lor aſſe nella diaſtole, o di cui gli ſi accoſtano nella ſiſtole, multiplicato queſto ſpazio pel numero, che di queſte ſiſtoli e diaſtoli ſi fa in un dato tempo. Ma nello ſtato permanente le diaſtoli ſono uguali alle ſiſtoli, conforme l' ho manifeſtamente oſſervato nel cuore d' una teſtuggine, il quale anche ſcoperto batte poſatamente per una intera giornata. Dunque la velocità del polſo ſi miſura, multiplicando l' altezza delle diaſtoli pel loro numero, e dividendo il prodotto pel tempo dato.

12. Se la velocità del polſo è maggiore, che nello ſtato di ſanità (§. 8); ſarà 1. o ſemplicemente maggiore l'altezza delle pulſazioni, onde ſi oſſerverà il polſo più elevato, o più pieno; 2. o maggiore ſemplicemente la loro frequenza, cioè a dire, che più battute darà l' arteria, che non ſoleva ordinariamente darne in un minuto; 3. o creſceranno

uni-

unitamente e la frequenza, e l' altezza ; 4. o ſi diminuirà la pienezza, ma in minor ragione, che la frequenza non creſce; 5. o finalmente diminuirà la frequenza, ma in minor proporzione, che non creſce l' altezza.

13. Dunque ſecondo la diffinizione del §. 8. potrà, e dovrà la febbre ritrovarſi con una delle cinque riferite combinazioni. E noi ſtimar la potremo in queſta maniera. Supponghiamo, che l' arteria nello ſtato naturale batta 60 volte per minuto, e che le ſue tuniche nella diaſtole ſi ſollevino d'un ſeſto del diametro, che aveva l' arteria nella ſiſtole. Ciò poſto vi ſarà febbre,

14. Se l' altezza del polſo rimanendo la ſteſſa, il numero delle pulſazioni creſce di uno, due, tre, quattro ſeſſanteſimi, ec.

15. Se non variandoſi il numero delle battute, l' altezza ſi avanza di 1, 2, 3, 4 ſeſti, ec.

16. Se nell' iſteſſo tempo creſce ed il numero, e l'altezza delle pulſazioni; i quali accreſcimenti poſſono eſſere ed eguali, ed ineguali, e variabili in mille modi.

17. Se minorandoſi l' altezza di $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$, ec., l' arteria batte 72, 75, 80 volte per minuto.

18. E ſe finalmente diminuendoſi il numero delle battute di $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$, ec., l' altezza creſce d'un 5°., un 4°., ec.

19. Ma ſe l' altezza delle pulſazioni ſi ſcema in maggior ragione, che la lor frequenza non creſce, la velocità del polſo ſarà minore, che nello ſtato naturale; nè mai, ſecondo la diffinizione del §. 8, vi ſarà febbre, per quanto ſi foſſe queſta frequenza aumentata. E lo ſteſſo avverrà, ſe l'altezza del polſo creſce, ma in minor ragione, che non iſcema la ſua frequenza.

20. Eſſendo le diffinizioni de' nomi arbitrarie; ancorchè ſia d' un gran profeſſore quella del §. 8, non

non siamo noi in obbligo di adottarla, escludendone qualche altra, che autorizzata fosse, massimamente dall'uso, qual è questa:,, Per febbre s'intende una frequenza di polso notabilmente, e costantemente maggiore dell' ordinaria, ed accompagnata nell' istesso tempo dall'offesa di qualche altra funzione del corpo organico.

21. Ma dovrà essere anche a noi permesso il formarne un' altra composta da queste due; la quale abbraccerà ancora certe malattie, che febbri son chiamate da tutt'i Pratici; come sarebbero le febbri maligne, alle quali nessuna delle due precedenti diffinizioni compete, almeno per tutta la lor durata, e massime nel colmo del male; conforme nessuna, par, che neppure adattar se ne possa nel cominciamento delle più comuni febbri o intermittenti, o continue.

22. Ne chiamo quì in testimonianza i Pratici. Diranno essi, che nel vigore delle vere febbri maligne si trova il polso e per la pienezza, e per la frequenza, e pel grado di tensione così perfettamente simile al naturale, che se giudicar si dovesse della febbre per questi segni, si deciderebbe, che l'infermo non ne abbia. Onde han ragione di affermare, che le febbri maligne sieno quelle, che mostrando belle apparenze, polso, orine, e calore, come soglion essere nello stato di sanità, tramano occultamente insidie funeste all' infermo. Chicoyneau, *Thes. de febrib. malig. Monspel.*

23 Nel cominciamento, e nel preludio ancora, se si vuole, delle febbri le più moleste, suole il polso mostrarsi più basso, ed anche più raro, che nello stato di sanità; e tutto questo tempo di preludio, e cominciamento è pur egli una parte della malattia. E' allora il polso sì picciolo, e sì poco frequente, che vuol dir così debole, che giugne talvolta questa debolezza alla sincope, o (ciocchè vale lo stesso) ad una sospensione di polso sensibile. Durante il ribrezzo stesso della febbre sebbene sia il

pol-

polſo più frequente, ha però sì poca elevazione, ovvero è tanto in ſe ſteſſo riconcentrato, che ſecondo il §. 17 può averſi per meno veloce, che nello ſtato ſano dell' uomo; oltrecchè alla picciolezza ſi uniſce ancora alcune volte la rarità delle pulſazioni. Veggaſi Bellini *de febrib. Prop. XVIII.*

24. Da queſte oſſervazioni poſſo io conchiudere, che le diffinizioni precedentemente notate a' §. 8 e 20 non comprendono nè l'una nè l'altra tutte le ſpecie delle febbri, nè tutt' i loro ſtati. Non è però, che io per queſto non mi creda tenuto a renderne conto in appreſſo, perchè non ho dritto di abolirle. Ma ſolamente a' loro Autori tocca di liberarſi dall' obbiezione, diſtinguendo, o negando, che quella, che io chiamo febbre maligna, ſia veramente febbre.

25. Le forze vive de' corpi ſono, come le loro maſſe multiplicate pe' quadrati delle velocità; onde creſcendo la maſſa, o la velocità d' un corpo, ſe gli accreſce ancora la forza.

26. Ma la velocità del polſo è, come l' altezza d' ogni diaſtole multiplicata per la loro frequenza, o pel numero, che ſe ne compie in un dato tempo (11); e l'altezza della diaſtole è miſura del diametro dell' arteria, il quale creſcendo, creſcono ancora le radici delle maſſe, che ne' cilindri ugualmente lunghi ſono come i quadrati de' lor diametri. Dunque o che creſca l' altezza del polſo, rimanendogli la ſteſſa frequenza; o che la frequenza ſi aumenti, e gli rimanghi la ſteſs' altezza, ſempre e nell' uno, e nell' altro caſo la ſua forza è maggiore, che nello ſtato di ſanità.

27. Vediamo dall' oſſervazione, che la forza del polſo è molto picciola nell' infanzia, maggiore nella virilità, e che nella vecchiaja poj va di nuovo a diminuirſi. Vediamo ancora, che nella ſteſſa proporzione in queſte varie età dell' uomo ſano creſce, e ſcema la forza delle ſue membra, come delle braccia, delle gambe, o ſia la forza di quei mu-

muscoli, che della volontà son sottoposti all' impero. Onde di qualunque assoluto grado sieno queste due specie di forze, voglio dire le *vitali*, e le *volontarie*, serbano sempre tra loro nello stato di sanità una ragione costante, ad eccezione solamente di quando si dorme, perchè allora non faccendosi, per mancanza di volontà o di sentimento, nissun uso delle forze volontarie, sono le forze del polso a quelle de' membri sottoposti alla volontà in maggior ragione, di quando si veglia.

28. Ma se attentamente esaminar si vogliano tutte le specie delle febbri, e tutt' i loro stati, si ritroverà, che il solo fenomeno, che in tutte costantemente apparisce, ovvero il proprio lor carattere non è già, che le forze vitali, e massime quelle del polso sieno assolutamente maggiori, che nello stato di sanità [§.22, e 23], non essendo questa nemmeno una proprietà della febbre [27]; ma bensì che *queste forze sieno* per la frequenza, o per l'altezza del polso *alle forze muscolari volontarie* (27) *in maggior ragione*, *che non erano durante la sanità del soggetto*.

29. Quando dunque il polso ha maggior velocità, e per conseguenza maggior forza assoluta, che al solito [diff. 8], vi sarà allora febbre; perchè nell' istesso tempo i membri sottoposti alla volontà meno di forza posseggono, che non ne promette (27) lo stato del polso; vedendosi ordinariamente, che gl' infermi si coricano, anno pena a sostenersi, e da ogni volontario movimento per ispontanea stanchezza, e debolezza si astengono. Ed accade questo in tutte le febbri ordinarie.

30. Mettiamo, che la velocità del polso si aumenti del doppio: più di quattro volte maggiore diventerà la sua forza, perchè coll' altezza del polso cresce ancora la masa. Onde sebben le forze volontarie crescono allora del doppio, del triplo, non per questo si può dire, che non vi sia febbre, perchè le forze vitali son cresciute in maggior ragio-

gione, che le volontarie. E questo accade nelle febbri, che accompagnano alle volte la frenesia.

31. Supponghiamo, che la forza del polso non cambii, non accrescendosi nè la sua frequenza, nè la sua altezza, o rimanendo il lor prodotto, qual era; ma che intanto sieno le forze volontarie per ispontanea lassezza abbattute: in questo caso quanto più abbattute saranno, più forte e più formidabile sarà altrettanto la febbre, perchè cresce quella proporzione di forze, ch'è il suo carattere. E questo avviene nelle febbri maligne.

32. Che se scemandosi assolutamente le forze del polso, scemano in maggior proporzione le volontarie, è segno questo ancora di febbre; e si verifica nel preludio, e nel cominciamento di qualunque specie di febbre, quando è considerabile; si verifica, quando il febbricitante agonizza; e spesse fiate si verifica anche nel vigore delle febbri maligne, pestilenziali, ed altre.

33. E per conferma di tutto ciò sappiamo in fine, che correndo l'uomo di carriera, o essendo da forte collera agitato, gli batte per quel tempo il polso con maggior velocità; ma come crescono allora in lui le forze de'muscoli nella stessa, o maggior ragione di quelle del polso, non si dirà mai, ch'egli febbriciti, per molte ragioni, che sono chiare da per se stesse. Nè solamente nelle soprammentovate circostanze, ma nella mania, ed in quelle malattie ancora, che diconsi soporifere, suol osservarsi accresciuta la velocità del polso, senza che vi sia febbre.

34. Quei, che riguardano l'uomo, o il suo corpo vivente, come una pura macchina *automatica*, o come un mobile perpetuo, che non ha mai bisogno di forze motrici, nè di potenza alcuna, che le rinnovi, osservano un profondo silenzio, quando si tratta di forze, nè s'impacciano di sapere, onde possano provenire, credendo, che non mancano mai, perchè secondo essi il moto non si consuma.

Ep-

Eppure la Teorica sì delle forze della cagione morbifica, come di quelle dell' ammalato, e de' medicamenti è la base del pronostico, secondo il sentimento di Galeno, seguito in questo da' più insigni Medici antichi, e moderni, i quali han considerato le malattie acute, e particolarmente la febbre, come un fiero combattimento tra la forza della materia morbifica, e quella dell' ammalato. Onde bisogna necessariamente conoscere la proporzione, che passa tra queste due forze, per prevedere l' evento della malattia, e per aumentare, o diminuire a proposito o le une, o le altre; nel che, secondo Sidenham, consiste la pratica delle febbri.

La diffinizione, che della febbre abbiam data al §. 28, è appresso a poco la stessa di quella, che ne dà un celebre Professore delle Scuole di Mompellier nelle sue Tesi di disputa per la Cattedra. *Febris est pulsus frequentia, vel intensio major, quam a præsenti virium corporis gradu expectandum esset.*

CAPITOLO SECONDO.

In cui si dimostra la cagione efficiente del moto del cuore nello stato di sanità.

35. QUantunque non abbiamo noi nè pena, nè difficoltà alcuna a contrarre certi muscoli, ed a far tutti quei movimenti, che la necessità, ed il bisogno, dacchè venghiamo al mondo, c' inducono a fare, come l' inghiottire, il parlare, l'aprire, e chiudere le palpebre; ed in certe malattie solamente accade, che ogni minimo moto ci costa fatica, e ci stanca: non è però, che anche nello stato sano non dobbiamo in ogni movimento impiegare certi gradi di forza, che noi stessi determiniamo, senza saperlo, o senz' avvedercene, conforme senz' avvedersene camminano i nottamboli in sogno. Veggasi Borelli *de motu anim. lib.* 1. *pr.* 8.

36. Onde qualunque sia la potenza, che muove il cuore, dev' ella star sempre in azione, ed im-

piegare ad ogni iſtante una parte delle ſue forze per iſpignere colla dovuta velocità il fluido nervoſo ne' muſcoli *dilatatori*, e *coſtrignitori*, che lo compongono; ſe per mezzo di queſto fluido ſi vuol ſupporre, che il moto muſcolare ſi faccia; il che niente ha che fare col mio propoſito.

37. La Dinamica c'inſegna a paragonar le forze più, o meno grandi impiegate a muovere una macchina, qualunque ella ſia; perchè le più artificioſe ſi riducono al vette (Bernulli Hydrodyn. *reg.*2. *pag.* 166.). Può darſi una macchina più compoſta d'un'altra, alle quali ſe ſi applicano forze uguali, producano effetti anche uguali, preſcindendo dagli ſtrofinamenti, che inutilmente la maggior parte di queſte forze conſumano.

38. Dato l'effetto di una macchina, che ſerve a muovere un fluido, eſpreſſo queſto effetto per un peſo, ſollevato in un dato tempo ad una data altezza, o in altra maniera moſſo con determinata velocità, ſi può, ſenza conoſcere tutta la ſtruttura della macchina, ritrovare, qual ſia la minima forza neceſſaria a farle un tal effetto produrre. Perchè chiamando il peſo p, la velocità, con cui è moſſo, v, la durata del ſuo movimento t, ſi dimoſtra, che la forza dalla potenza motrice impreſſa al fluido motore, è a queſta forza, o queſto effetto pvt, come 27 a 4, ed anche in maggior ragione, ſe la macchina foſſe imperfetta, o troppo compoſta. (Parent. *mem. dell'Acc.* 1715. Pittot. 1725. Bernulli *Hydron. pag.* 195. §.37. Belidoro *Arch. Hydr. lib.*1. *cap.*3. §. 591. *ec.*)

39. Poſta dalle ſperienze del Signor Hales, (*Emaſt. Eſp.* VIII.) da me replicate in alcuni animali, l'altezza, a cui ſi eleva il ſangue del cane, del cavallo, del bue, ſi può analogicamente giudicare, che il ſangue d'un uomo adulto, ſi ſolleverebbe, o ſoſterrebbe a 7 piedi e mezzo di altezza in un cannello, che ſe gli adattaſſe verticalmente alla carotide, o all'arteria crurale. Or la forza, che il ventricolo ſiniſtro del cuore impiega a ſoſtener queſto ſangue, come dalla ſemplice dottrina

de'

de' ſifoni ricurvati appariſce, è nell'equilibrio uguale al peſo *p* d'una colonna di ſangue alta 7 piedi e mezzo, e che abbia per baſe la ſuperficie dell'iſteſſo ventricolo, la quale eſſendoſi dal Signor Hales ritrovata di 14 pollici, ci dà un peſo di circa 30 libbre; onde queſto calcolo di ſole 4 libbre differiſce da quello inſtituito dal Signor Giurin, nella ſeconda Ipoteſi, *Tranſ. Filoſof. Scol.* 2.

40. Se dunque il cuore ad ogni battuta traſmette nell'aorta un'oncia e mezza di ſangue con tanta forza, che potrebbe ſoſtenerlo a 7 piedi in circa d'altezza, biſogna, che tanta velocità gli comunichi in quell'iſtante, quanta ne acquiſterebbe quel fluido ſcendendo da un'altezza di 7 piedi: e queſta velocità ſi trova tale, che ſe non foſſe la reſiſtenza dell'aria, potrebbe il ſangue uſcendo dall'aorta correre 20 piedi per ſecondo, giuſta i princi. pj d'Idraulica ſtabiliti dal Signor Pittot nelle *Mem dell' Acc.* 1730, e la tavola, ch'e' pubblicò nel 1731. Poichè baſta multiplicare l'altezza 7 piedi per 60, ed eſtrarne la radice, ſecondo le regole del Signor Huyghens.

41. Il Signor Daniele Bernulli in un calcolo, che mi ha fatto egli l'onore di comunicarmi, ritrova, che l'effetto, che il cuore produce, è in queſta ſuppoſizione uguale a quello di ſollevare ad ogni ſecondo un peſo di 10 once, e mezza all'altezza d'un piede. E queſta è la forza viva del cuore, nella miſura della quale dee farſi entrare il movimento, come l'han bene oſſervato il Signor Giurin, e Keil, non dovendoſi queſta forza ſtimare per ſemplice peſo, come abbiam noi miſurata quella d'equilibrio. La regola, di cui ſi ſerve Bernulli, è la ſteſſa di Carteſio; cioè dire, che l'iſteſſo effetto, e la ſteſſa forza ſi faccia innalzando un peſo di 7 libbre all'altezza, per eſempio, d'un piede, che innalzando in eguale ſpazio di tempo una libbra di peſo all'altezza di 7 piedi.

42. La forza dunque, che ad ogni ſecondo la poten-

tenza motrice impiega a contrarre il ventricolo sinistro del cuore, è (per l'art. 28.) a quella, che abbiamo adesso ritrovata, come 27 a 4; e per questo è una forza di 71 once di peso sollevate ad ogni pulsazione all'altezza d'un piede.

43. Bisogna però osservare, che di 71 once di forza, che la potenza motrice impiega, se ne consumano circa 60.4 per la reazione, e 10 e mezza solamente ne restano per la produzione dell'effetto, che è uguale a quello di sollevare in un minuto di tempo un peso 60 volte maggiore, cioè dire di circa 42 libbre all'altezza d'un piede.

44. La forza dell'urto de' fluidi, che con diversa velocità scorrono per canali di diverso diametro, contro le superficie uguali alle aje delle lor sezioni, è come il quadrato della velocità multiplicato per l'aja della sezione medesima. *Phror. lib. 2. pr. 42. cor. 3.*

45. Supponendo dunque, che la densità del fluido nervoso sia simile a quella del sangue, se facciamo la sua velocità $= c$, quella del sangue $= v$; l'orifizio de' nervi cardiaci $= s$; l'orifizio dell'aorta $= O$; avremo la forza di questo fluido in detti nervi a quella del sangue, che scorre nell'aorta, come $scc : Ovv$.

46. Non mi è riuscito di scoprire la cavità de' nervi, sebbene adoprato vi avessi un microscopio, che ingrandiva il volume degli oggetti di 60 milioni. Si può però ragionevolmente credere, che l'orifizio d'ogni filame nervoso sia minore del cerchio massimo di un globetto sanguigno, che con questo microscopio si rendeva visibile. Onde supponendo col Signor Giurin, che il diametro d'un di questi globetti sia uguale a $\frac{1}{1940}$ di poll., sarà l'orifizio da noi chiamato $s = 0.003$ di linea quadr.*. L'orifizio O dell' aor-

[*] *Dicendo il Signor Sauvages di voler prendere la sezione de' nervi minore del cerchio massimo d'un*

aorta ſecondo le mie miſure è negli adulti maggiore di 0.4185 di poll., qual lo ritrova il Signor Keil; ma prendiamolo uguale.

La velocità v, ſecondo l'eſperienza del §. 39, e la regola data al §. 40, è uguale a 20 piedi per ſecondo, e $vv = 400$ piedi.

La velocità c ſi troverà agevolmente, ſe noi ſupponghiamo, che la forza del fluido nervoſo ſia preciſamente uguale a quella del ſangue, che ſcorre per l'aorta; perchè allora avremo $scc = Ovv$; onde $cc = \frac{Ovv}{s} = \frac{(0.4185)(400)}{0.003} = 55800$; ed eſtraendone la radice, ſarà $c = 236$ piedi per ſecondo.

47. Ma la forza, che dee avere il fluido nervo- ſo

P 3

d'un globetto ſanguigno, la prende molto maggiore; perchè dato il diametro d'uno di queſti globetti uguale a $\frac{1}{1940}$ *di poll., il ſuo maſſimo cerchio viene* di 0. 00003 *di linea. Ma non è queſto il ſolo errore, ch' e' commette in queſto picciolo calcolo; il quale ſe s'iſtituiſce a dovere ſecondo i ſuoi medeſimi dati, e la ſteſſa applicazione, ch' e' fa [non ſo quanto a propoſito] de' principj meccanici al corpo umano, ſi ritrova la velocità del fluido nervoſo ſtrabocchevolmente maggiore, e tale, che vedendola il Sauvages, avrebb' egli medeſimo condannato la ſua maniera di calcolarla. Perchè ſupponendo anche, che ſia la ſezione* s = 0. 00003 *di lin.; ed eſſendo* O = 0. 4185 *di poll.* = *linee* 5. 022; v = 20 *piedi* = 2880 *lin.; e per conſeguenza* vv = 8294400 *lin. quadr.; ſarà* $cc = \frac{Ovv}{s} = \frac{(5.022)(8294400)}{0.00003}$; *il di cui prodotto ſi trova di 66960000 pie. quadr.; ond'eſtrattane la radice, ſi avrà* c = 8182 *piedi. Ma l'Autore vuole, che ſia* $scc = \frac{27Ovv}{4}$; *e per conſeguenza* $cc = \frac{27Ovv}{4s} = \frac{27}{4}(66960000) = 451980000$: *dunque ſarà* c = 21258 *piedi per ſecondo. Queſta è ſecondo il calcolo del*

ſo per muovere il cuore, è $\frac{27}{4}$ di quella, che biſogna al cuore per muovere il ſangue (§. 38.). Dunque ſarà $scc = \frac{270vv}{4}$; e $c = \frac{\sqrt{270vv}}{45}$, cioè dire uguale a 619 piedi per ſecondo, ch' è la minima velocità, che al fluido nervoſo aſſegnar ſi poſſa per dar movimento al cuore.

48. E ſe la forza, che ha il ſangue nell'orifizio dell'aorta, è tanto minore di quella forza, che fa contrarre il ſiniſtro ventricolo del cuore, quanto l'interna ſuperficie di queſto eccede l'aja 0.4185 della ſezione di quella (§.39.); del che par, che non poſſa dubitarſi; perchè il ſangue chiuſo, e premuto nel ventricolo, fa sforzo per ogni parte: ne viene in conſeguenza, che avendo il Signor Hales ritrovata l'interna ſuperficie del ventricolo 33 volte maggiore di 0.4185 di poll., 33 volte maggiore, che non l'abbiam noi ſuppoſta, ſarà ancora la forza del fluido nervoſo, e la ſua velocità almeno di 7750 piedi per ſecondo; onde queſto fluido è 7 volte più veloce del ſuono, o della palla di cannone, che 1073 piedi percorrono nel primo ſecondo.

Riſpoſta alle obbiezioni.

59. Si opporrà da taluno, che poſſa il fluido nervoſo con quella picciolisſima velocità, che gli comunica la circolazione, produrre de' grandi effetti, inſinuandoſi in una infinità di veſcichette, che compongono la ſuſtanza muſcoloſa del cuore; poichè ſi vede, che con un ſottilisſimo cannello adattato pieno d'acqua, o di aria ad una gran veſcica, o a mol-

te

del Signor Sauvages la velocità, che dovrebbe avere il fluido, che trapela pe' nervi. Veggano i Fiſiologiſti, ſe può eſſere così enorme, e ſe quella, che tiene queſto Autore, è maniera opportuna per ritrovarla: che io per me certamente non la giudico tale.

te picciole cellette *vescicolari* si sollevano pesi immensi.

30. Chi questo oppone, dà a vedere, che non sa ciò, che intorno a questo proposito si trova dimostrato nell'Idrodinamica, e nella Memoria del Signor Pittot dell'anno 1739; cioè dire, che con picciole forze, qualunque macchina si adopra, non si producono, che piccioli effetti. *Istor. dell' Acc.* 1703 *pag.* 103. (38). Si può però in altra maniera dimostrare l'invalidità di questa obbiezione. La velocità d'un fluido, mosso con forza costante per un canale, che termina in una, o più vesciche, è nelle loro diverse sezioni in ragion reciproca delle sezioni medesime. Sia adunque la somma delle sezioni delle vescichette, da un filame nervoso provenienti nel cuore, $= m$; la sezione dell'istesso filame $= n$; la velocità, che ha in esso il fluido $= v$; la sua velocità nella vescichetta $= u$; sarà $u = \frac{nv}{m}$. Onde facendo $m = 10$, $n = 1$; $v = 10$; avremo $u = \frac{10}{10} = 1$. Ma le forze de' fluidi sono, come i quadrati delle loro velocità, quando le superficie, dove battono, si suppongono tra loro uguali. Dunque sarà ogni fibra motrice di queste vescichette premuta con una sola centesima parte di quella forza, con cui premuta sarebbe senza questo artifizio di vescichette; col quale è vero, che si sollevano pesi maggiori; ma come per sollevargli s'impiega lunghissimo tempo, di niun uso può essere pel moto muscolare, che si compisce in un istante; onde se questa macchina *vescicolare* in noi fosse, maggior forza sarebbe consumare, che non se ne consuma altrimenti. Veggasi la *Mem.* del Sig. Moliere *sul moto muscolare*.

31. Ben è vero, che quando si suppone, che il liquore, che scorre pe' nervi, sia d'una densità simile a quella dell'aria, potrà la stessa forza muoverlo con 30 volte maggior velocità, che non lo moverebbe, supponendolo denso, quanto è il sangue, o la lin-

linfa; perchè le velocità impresse da una medesima forza a fluidi di diversa densità sono tra loro reciprocamente, come le radici di queste densità.

52. Ma se per la minor densità del sugo nerveo, più poca forza si chiede a muoverlo, minore per l'istessa ragione sarà l'effetto, che potrà egli produrre. Poichè quando due zampilli di fluido di diversa densità, come se uno fosse d'acqua, e l'altro d'aria, sono spinti da forze uguali, i pesi da loro sostenuti sono reciprocamente come i quadrati delle velocità, o direttamente come le densità de' fluidi stessi. Onde questo espediente non serve a nulla, essendo certo, che se in una superficie batte un turbine di vento, ed una corrente d'acqua 900 volte più densa del vento, ed abbia il primo 30 volte maggior velocità, che la seconda, produrranno non pertanto l'uno, e l'altra l'istesso effetto. Il Mariotte ne dà la regola nel suo Trattato *intorno al moto delle acque*.

53. E' manifesto dunque, che nè questa disposizione di vescichette ne'muscoli, nè la tenuità, o sottigliezza del fluido nervoso, nè verun altro de'mezzi meccanici, potrà far muovere il cuore colla semplice forza, che il cuore stesso comunica al fluido, che spreme da'suoi ventricoli; e tanto meno con quella, che questo fluido, voglio dire il sangue, mediatamente, o immediatamente imprime al nervoso. Perchè quanto più lungo è il giro, che fa questa forza, tanto più se ne perde, e più insufficiente si rende a produrre l'effetto. E perciò nella macchina dell'uomo è, come in tutte le altre macchine, necessaria una potenza, che ad ogn'istante ristori le forze, che si consumano.

54. Da ciò, che abbiam detto, si deduce, che la meccanica disposizione della nostra macchina, ed il moto una volta impresso a' solidi, o a' fluidi valevoli non sono a produrre, o a conservare il moto del cuore, e che vi necessita una potenza, che ad ogni pulsazione imprimi al fluido nervoso una velocità, che la macchina non potrebbe da per se stessa somministrargli.

55. Si

55. Si deduce ancora, che la cagione efficiente del moto del cuore sarà quella, che può al fluido de' nervi cardiaci imprimere una sufficiente velocità, la quale dee essere sette volte maggiore di quella del suono.

59. Per determinare poi, qual sia la potenza, che vaglia ad imprimere al fluido nervoso questa velocità, bisogna necessariamente adottare uno de' tre filosofici sistemi intorno al commercio dell'anima col corpo; o quello d'Aristotele, che l'Anima influisca fisicamente nel corpo; o l'altro di Cartesio, che Iddio muova egli stesso il corpo, secondochè chieggono i bisogni dell'Anima; o finalmente l'armonia prestabilita di Leibnitz; le leggi della quale stimano egli, ed i suoi seguaci, che sufficienti sieno a spiegare questo commercio; ed agli elementi del corpo, come loro proprietà essenziale, attribuiscono la potenza motrice. Ma questa disputa metafisica non è del nostro istituto; e basta a noi considerare il moto del cuore da puri Meccanici, a cui niente importa di conoscere la prima origine delle forze motrici: e conforme essi negli artefici, ne' cavalli, ed in altri simili agenti concepiscono una potenza motrice, che dagli effetti si rende nota; così noi in una delle due sustanze, che compongono l'uomo, supporremo ancora una forza, che muova il fluido nervoso; e lasceremo ad ognuno la libertà di stabilirne l'origine in Dio, nell'Anima, o negli elementi di Wolfio. Poichè si stima già sciolto un problema meccanico, quando altro non resta a ritrovare, che l'origine della gravità, della forza elastica, del movimento, che ha il sugo nervoso, o di altri somiglianti misteri.

CA-

CAPITOLO TERZO.

In cui si stima la forza del cuore nello stato della pienezza, frequenza, e tensione del polso.

57. DUe sono le osservazioni da farsi, quando la frequenza del polso si accresce; se nelle arterie, e nelle vene trova il sangue la stessa, o se minor libertà, che nello stato naturale.

58. Nel primo caso, quando le arterie, le vene, e tutt'i loro rami sono così liberi, com'erano prima, che il polso divenisse frequente, la forza necessaria a muovere il cuore è proporzionale al quadrato della frequenza del polso senza computarvi gli strofinamenti.

Ed in fatti se il polso è due volte più frequente, che al solito, bisogna, che il cuore faccia due contrazioni nel medesimo tempo, che prima impiegava a farne una (§. 10). Ma come non si suppone, che avendo il polso acquistata maggior frequenza, sia per questo divenuto più picciolo; ne siegue, che dal cuore debba in egual tempo uscire una doppia quantità di sangue, e passar per l'istesso arterioso orifizio, il quale si suppone invariabile. Ma per uscire in egual tempo doppia quantità di fluido da un orifizio, che non cambia, bisogna, che abbia una velocità ancor doppia, secondo c'insegnano gli elementi d'Idraulica; e secondo questi stessi elementi le forze motrici de' fluidi sono come i quadrati delle loro velocità. Dunque per muovere due volte più spesso il cuore, o per far battere due volte più frequentemente le arterie ci abbisogna una forza quadrupla.

59. Quei dunque, che pretendono di spiegare la frequenza del polso, quando le arterie sono libere, senza ricorrere ad una potenza motrice maggiore dell'ordinaria, dimostrano, che poco caso fanno delle regole d'Idraulica, che pur le regole sono del movimento de' fluidi; o la spiegano d'una maniera contraria a queste regole.

60. Che

60. Che se il numero delle battute del cuore è doppio dell'ordinario, bisogna, che più che quadrupla sia la forza, che deve muoverlo; e ciò a cagione degli strofinamenti; poichè le resistenze, che dallo strofinamento provengono, sono tra loro come le velocità quadrate; onde le forze, necessarie a superarle, proporzionali saranno al quadrato della frequenza del polso.

61. Se il polso è 2 volte più elevato, che al solito, faccendo però l'istesso numero di battute, ed essendo ugualmente liberi i vasi; la forza, che contrae il cuore, sarà quadrupla, ovvero proporzionale appresso a poco al quadrato del diametro dell' arteria. L' elevazione, o pienezza del polso si misura non già dalla sezione totale dell' arteria, ma dalla quantità, di cui ella si gonfia nel tempo della contrazione del cuore (9). Supponghiamo, che la sezione totale in sistole sia 1, sarà ancor 1 il diametro dell' arteria. Sia adesso come 2 la pienezza del polso nello stato di sanità, e nella febbre come 4: il diametro dell' arteria in diastole sarà nel primo caso come $\sqrt{3}$, e nel secondo, come $\sqrt{5}$, che anno tra loro la ragione appresso a poco di 17 a 22. Quando dunque le altezze del polso sono tra loro come 2 a 4, i diametri dell' arteria saranno come 17 a 22, ovvero (che torna bene a notarsi) poco tra loro diversi. Ma se vogliamo riguardar solamente la quantità di sangue, che fa rigonfiare l' arteria, e supponghiamo, che nella febbre sia doppia di quello, ch' era nello stato di sanità, è manifesto, che doppia sarà ancora la sua velocità negli orifizj arteriosi, e perciò quadrupla dell'ordinaria la forza, che muove il cuore. 48.

62. L' esperienza ci fa vedere, che quando le fibre, o corde elastiche quasi niente si trovano tese, si lasciano da ogni poca di forza assai notabilmente allungare; ma tese che sono una volta, le

le quantità, di cui in appresso si allungano, son proporzionali alle forze, che le distendono. Così può darsi, che le fibre circolari d'un'arteria sieno alla prima da picciola forza considerabilmente allungate. Ma ricevuto poi che anno un certo grado di tensione, per allungarle altrettanto, bisognerebbe, che in molta maggior ragione crescessero le forze del sangue, o del cuore.

63. Dunque indipendentemente dalla velocità, che deè avere il sangue uscendo dal cuore, quando il polso mostra una pienezza molto maggiore della naturale, bisogna, che assai considerabilmente accresciuta siasi quella forza, che contrae il cuore, e che gonfiando per mezzo del sangue le arterie, ne allunga le fibre, che circolarmente le cingono.

64. Di quì siegue ancora, senza entrare in un esame matematico, che per accrescersi la tensione del polso, fa d' uopo, che il sangue più gagliardamente prema le pareti delle arterie; lo che non può egli eseguire, se maggiore non sia la forza, che ve lo spigne.

65. Quanto alle ostruzioni degli ultimi rami arteriosi, riguardate da tutt' i Moderni, come cagione della febbre, bisogna dare una occhiata alla *Teórica dell' infiammazione*; dove abbiam dimostrato, che il passaggio del sangue negli ultimi rami di tutte le arterie presi insieme è tale, che non può ad egual tempo passarvene altro, che la ventesima parte di quello, che ne passerebbe pel tronco dell' aorta tagliata per lo traverso; e che per questo riguardo può ess' aorta con tutti i suoi rami concepirsi, come un canale conico, libero da strofinamento, in cui l' apertura, per dov' entra il fluido, sia come 20, e quella, per dov' esce, come 1. Questo, che sembra un paradosso, è una verità dimostrata dalle sperienze dell' Emastatica (*Esp.* IX.); e può ancora provarsi per le anatomiche misure de' vasi, che par, che vi si oppongono; purchè però vi si applichi

plichi

plichi la Teorica degli ſtrofinamenti del Signor Belidoro. *Hydraul.* Tomo I.

66. Il ventricolo ſiniſtro del cuore può coll' aorta a lui continuata conſiderarſi, come una macchina cava, e fleſſibile, la quale coſtrignendoſi ſpinga il fluido in un canale conico, del quale l' orifizio ſia venti volte minore, che la ſua baſe. Ond' eſſendo queſta ſpecie di macchina ſottopoſta alla ſteſſa teorica degli ordinarj mantici, che a tutti ſon noti, è neceſſario quì di recare in mezzo queſta teorica, ma ſenza dimoſtrazione, rimettendo il lettore a quella, che nelle ſue opre ne ha data il Mariotte. Ciocchè noi diremo di queſta macchina, potrà confermarſi ancora dalla *Teorica delle Trombe* pubblicata dal Sig. Pittot nelle *Mem. dell' Acc.* 1735.

67. Sia queſta macchina, PBC, diſegnata nella fig. 20.; di cui le pareti P, e B ſieno da una indeterminata forza, o peſo P alternativamente obbligate a ſollevarſi, ed abbaſſarſi; e che abbaſſandoſi, obbligano eſſe il fluido contenuto nella cavità della macchina a paſſare per l' imboccatura del cannello C, ed uſcire per li due orifizj O, o. Queſta macchina ognun vede, ch' è ſimile al cuore, e che pel peſo P può intenderſi la forza motrice, che il fluido nervoſo dee avere per iſtrignere il ſiniſtro ventricolo.

68. Supponghiamo, che ſtando aperti ambedue gli orifizj O, o, debba una forza di 100 libbre adoperarſi per far calare nello ſpazio d' un ſecondo da P in B la parete ſuperiore di queſta macchina, e che queſta ſia l' ordinaria maniera di muoverla. Si chiede adeſſo in primo luogo, come ſi potrebbe farla calare due o tre volte nell' iſteſſo ſecondo di tempo, ſuppoſto che vadino le altre coſe del pari; ſecondo, come far percorrere a queſte pareti nell' alzarſi, e deprimerſi uno ſpazio doppio dell' ordinario, ſenza che gli orifizj O, o, ſi cambiano punto; e terzo, come far loro percorrere ſpazj maggiori, e più ſpeſſo, impicciolendoſi gli orifi-

orifizj. Or se io dimostro, che in tutti e tre questi casi bisogna accrescere la forza motrice P, s' intenderà dimostrato, che questa accresciuta forza è la cagione di questi diversi effetti: e potrà questa dottrina applicarsi comodamente al moto del cuore, e delle arterie, perchè altra differenza quì non vi è, se non quella de' nomi.

69. *Principio*. Le forze necessarie per fare alzare, e deprimere in ispazio uguale di tempo più o meno volte i legni di un mantice, o le pareti d'un cuore, sono tra loro come i quadrati del numero delle volte, che si anno a sollevare, o deprimere; supponendo però, che non si cambii la densità del fluido nelle loro cavità, e che i lor orifizj non mutino di grandezza.

70. Di questo abbiam noi assegnata la ragione al §. 58.: ma per maggiormente confermarlo si può fare la seguente sperienza. Si riempia d' acqua un mantice, e rivoltandolo collo spiraglio all' in su, si fermi con un de' legni sopra un piano; e sull' altro legno si facci scendere per mezzo di una carrucola un peso, che l' obblighi ad abbassarsi; e notando, quanti secondi di tempo avrà salendo, e scendendo questo peso impiegato per chiudere interamente il mantice, si vedrà poi, che se vuol farsi la stessa operazione nella metà di quel tempo, si dee adoperare un peso quadruplo; e se nel terzo. 9 volte maggiore dev' essere il peso per ottenere l' intento.

71. Misurando in queste sperienze l' altezza, a cui si eleva l' acqua uscendo dal mantice, si troverà proporzionale a' pesi, o alle forze, che lo comprimono: e se in vece di rivoltarlo collo spiraglio all' in su, si metta in un sito orizzontale. si vedrà ancora, che le lunghezze, o le velocità del zampillo dell' acqua in questi diversi casi saranno, come le radici de' pesi, o come 1 a 2, se nella ragione di 1 a 4 sono i pesi, o le forze.

72. Osservando nell' istesso tempo la tensione delle

delle pelli, che compongono il mantice, si troverà appresso a poco proporzionale alla forza, che preme i legni, tra cui stanno queste pelli confitte.

73. *Corollario*. Se dunque la forza, che fa contrarre il cuore, si accresce, per ragion di esempio, quattro volte più, che non era nello stato di sanità; 1. le sue pareti si chiuderanno interamente due volte più presto, e due volte più presto per conseguenza si dilateranno le arterie. 2. Pungendo un'arteria, schizzerà il sangue o verticalmente 4 volte più alto, che non sarebbe senza questa accresciuta forza del cuore, o descriverà orizzontalmente una parabola di due volte maggior larghezza. 3. Si aumenterà di molto la tensione del cuore, e delle tuniche delle arterie; e noi in appresso dimostreremo, che fuor di questo accrescimento di forza, qualunque altro cambiamento si facci nella macchina, non potrà ottenersi questo effetto, supponendo però, che il fluido sia sempre della medesima specifica gravità.

74. *Principio*. Se la profondità delle contrazioni del mantice, o ciocchè torna all'istesso, l'altezza delle alternate sue dilatazioni si suppone, che varia, non variando nè il tempo, nè lo spiraglio del mantice, le forze impiegate a chiuderlo saranno tra loro, come i quadrati di queste altezze, o profondità.

75. Se nell'esperienza del §. 70. si mette nel mantice doppia quantità di fluido, è manifesto, che il mantice si gonfierà quasi del doppio, e del doppio quasi si troveranno l'uno dall'altro lontani i suoi legni. Onde a voler, che in questo stato interamente si chiudano una volta per secondo, è assolutamente necessario, ch'esca per gli stessi orifizj, O, o, il doppio del fluido, che prima ne usciva. Ma per questo effetto si chiede una forza quadrupla, ovvero proporzionale al quadrato della doppia velocità, che bisogna imprimere al fluido; alla quale dovendo corrispondere ancora quella del mantice, che si suppone, che in dilatarsi, e strignersi impiega l'istes-

l' isteſſo tempo di prima; ed eſſendo perciò la velocità del fluido, come le profondità delle contrazioni, o come le altezze delle dilatazioni del mantice; ne viene in conſeguenza, che come i quadrati di queste altezze sarà ancora la forza, che lo fa muovere. Ciocchè doveva dimoſtrarſi.

76. Poichè l'altezza delle dilatazioni delle arterie corriſponde alla profondità delle contrazioni del cuore, è manifeſto, che quanto abbiamo dimoſtrato intorno alle contrazioni del mantice, ſi applica per ſe ſteſſo alle pulſazioni sì del cuore, che delle arterie.

77. Si deduce dal Corollario antecedente, e dal §. *69*, che ſe l'altezza del polſo diviene doppia, e doppio ancora il numero delle ſue pulſazioni in un dato tempo, biſogna, che *16* volte maggiore ſia divenuta la forza, per cui il cuore ſi muove; perchè creſce queſta forza in ragion compoſta del quadrato dell'altezza, e della frequenza del polſo.

78. Se a queſte verità ſeriamente riflette ſſero quei, che pretendono di ſpiegar meccanicamente la febbre, capirebbero, che la ſola maniera di ſpedirſene è il ricorrere ad una potenza valevole ad accreſcere le forze del cuore; e non cercherebbero, come fanno, di opporgli maggior reſiſtenza per accelerare il ſuo moto. Per nome di reſiſtenza tutt' i Filoſofi intendono quello, che può ſcemare, o diſtruggere l'azione d'una forza, che ſenza queſto oſtacolo avrebbe prodotto il ſuo effetto; e ſolamente in Medicina ſi ha a prendere la reſiſtenza, come una forza capace di accreſcere il moto; e ſi anno gli Uomini a compiacere di confondere le nozioni più chiare della Meccanica nel tempo ſteſſo, che ſi vantano di ſpiegare ogni coſa per meccaniſmo.

79. Qual Meccanico immaginerebbe mai, che per far muovere con doppia velocità lo ſtantuffo di una tromba, e per farlo inſiemamente ſalire, e ſcendere

dere un doppio numero di volte in un dato tempo, bisognasse chiudere la metà dell'apertura delle valvule, o l'orifizio, per cui esce l'acqua? Dovrebbe nella mente di costui essere scancellata ogni nozione di Meccanica: e se volesse ostinatamente sostenere la sua opinione sotto pretesto, che quei, che anno stabilite regole diverse dalle sue, abbiano pensato a macchine fatte di metallo, o di legno; ma quella, di cui egli intende, è di altra materia, sarebbe obbligato prima a dimostrare, che la diversità della materia produca una essenzial differenza nelle regole.

80. *Principio*. Le forze necessarie a muovere lo stantuffo d'una tromba, i legni d'un mantice, le pareti d'un cuore, sono tra loro, quando gli orifizj variano, in ragion reciproca de' quadrati di questi orifizj stessi.

81. Vuol dir questo, che chiudendo uno degli orifizj O, o, della macchina da noi proposta, i quali si suppongono di egual grandezza; per far, che colla stessa velocità questa macchina si apra, e chiuda l'istesso numero di volte, che prima, bisogna necessariamente, che la forza a lei applicata P sia quadrupla della precedente. Il che può facilmente confermarsi, faccendone l'esperienza ne' mantici. E la ragione è, che dovendo allora ad ogni secondo di tempo uscire per un sol orifizio la stessa quantità d'acqua, che prima usciva per due, è necessario, che abbia una doppia velocità, e perciò quadrupla vuol essere la forza, che gliela imprime.

Saranno forse alcuni, a cui dispiacendo, che io abbia quì determinato il numero degli orifizj, perchè diranno, che questo numero sia maggiore, o indeterminato; prenderanno di quì motivo di disprezzare le nostre regole. Ma questi tali troppo inetti si mostrano a' ragionamenti meccanici; e se non possono soffrire, che si adoprino le lettere dell'Alfabeto per esprimere i numeri, perchè l'algebra, ed il calcolo gli spaventa, dovrebbero saper

grado a quei, che con esempj numerici proccurano di spiegarsi, quanto più chiaramente è possibile. Del resto non sono essi obbligati a servirsi di questi medesimi numeri; ma possono sostituirne degli altri, che più loro piaceranno.

82. Questi rigidi censori non mancheranno di dire, che tutte queste sperienze son soggette a fallacia, quantunqe non si abbiano mai presa la pena nè di farle, nè di vederle fare. Ma dovrebbero eglino sapere, che quando i principj d'Idraulica sono, come questi, così ben accertati, non anno bisogno di nuove sperienze per confermarsi; nè queste sperienze si allegherebbero, se non fosse per invitare quei, che non conoscono i principj, ad apprendergli in una maniera facile, e convincente.

83. E' ben da meravigliarsi dunque, che dopo tutto questo si voglia stabilire per cagione della febbre l'ostruzione delle arterie capillari sanguigne, o linfatiche, tanto se sieno laterali, quanto dirette; poichè in qualunque maniera si diffinisca la febbre, sempre questa cagione è incompatibile con tutt'i principj d'Idraulica, conforme meglio vedremo in appresso.

84. *Principio*. Nella tromba, ed in qualunque altra macchina, che le somigli, come il cuore, il mantice, ec., quando non varia nè la potenza motrice, nè la specifica gravità del fluido, la sua velocità nelle aperture delle valvule, e negli orifizj, per qualunque altro cambiamento si faccia, sarà sempre la stessa, conforme l'ha dimostrato il Sig. Pittot *Mem. dell'Acc.* 1735.

85. Quindi nasce in conseguenza, che se diminuendosi della metà gli ultimi orifizj delle minime arteriuzze, la forza motrice del cuore non cambia, non cambierà nè tampoco la velocità del sangue in questi orifizj.

86. Ma le quantità di fluido, che con ugual velocità passano per orifizj disuguali, sono in ragione di questi orifizj stessi. Dunque dalle arterie nelle ve-

ne,

ne, e dalle vene al cuore non passerà in questo stato ad ogni secondo altro, che la metà del sangue, che soleva passarvi in quello di sanità; poichè nello stato permanente quanto sangue dalle arterie va nelle vene, tanto precisamente la vena cava ne porge al cuore.

87. Quindi siegue, che il cuore si riempierà solamente della metà; perchè la parte, di cui il cuore si empie, è proporzionale alla quantità di sangue, che dalle vene riceve; onde non dilatandosi altro che per metà, nè potendosi poi strignere più di quanto si è dilatato, si strignerà solamente della metà, nello stato permanente.

88. Ma la dilatazione delle arterie è ad ogni pulsazione proporzionale al ristrignimento del cuore, o alla quantità del sangue, che caccia, e non già alla total sezione, che aveva l'arteria prima di dilatarsi. Dunque l'elevazione del polso sarà solamente la metà della solita, quando rimanendo la stessa forza del cuore, si ostruiscono la metà di quegli orifizj, per cui fa il sangue passaggio dalle arterie nelle vene.

89. *Esperienza*. Se in una tromba, o in un mantice si chiude la metà dell' orifizio, non potrà la stessa forza far muovere, se non che due volte più lentamente lo stantuffo della tromba, o i legni del mantice, vale a dire, che farà lor percorrere ad ogni alzata e calata la metà dello spazio, che solevano percorrere prima, che s'impicciolissero gli orifizj.

Corollarj.

90. Per produrre una doppia elevazione di polso, bisogna al cuore una forza quadrupla pel §. 76. Ma se si chiude la metà degli ultimi orifizj delle arterie, più che della metà s'impicciolisce l'altezza del polso (88.), e per renderla, qual era nello stato di sanità, bisogna raddoppiarla. Dunque impicciolendosi della metà gli ultimi orifizj delle arterie, e volendosi ciò

non ostante conservare al polso la sua pienezza naturale, si ricerca nel cuore una forza quadrupla, o tale, che sia alla precedente in ragion reciproca duplicata della grandezza degli orifizj, che rimangono aperti.

91. La velocità del sangue negli orifizj arteriosi del cuore, è come la quantità, che ve ne passa ad ogni secondo; ma quando si chiude la metà degli orifizj delle ultime arteriuzze senz'alterarsi la forza del cuore, non entra nelle vene più che la metà del sangue, solito prima ad entrarvi (§. 86); e quanto nelle vene n'entra, tanto ne passa per gli orifizj venosi, ed arteriosi del cuore. Dunque la velocità del sangue in questi arteriosi e venosi orifizj, e nelle grosse arterie ancora scema della metà, quando la metà si chiude de' lor ultimi rami, senza che la forza del cuore si aumenti del quadruplo.

92. A voler, che il cuore batta due volte più spesso, che nello stato naturale; vi bisogna, pel principio 69 e suoi corollarj, una forza quattro volte maggiore, ovvero proporzionale al quadrato del numero stesso delle battute. Ma serrata la metà delle arteriuzze, si ricerca una forza quadrupla per conservare al cuore, ed alle arterie l'ordinario lor movimento di dilatazione, e la stessa frequenza, che avevano prima nel battere. (§. 90). Dunque se si vuole di più, che questa frequenza sia aumentata del doppio, vi bisogna una forza quattro volte maggiore del quadruplo, ovvero 16 volte maggiore, che nello stato di sanità; ed allora il polso non avrà, che l'ordinaria sua pienezza, e la frequenza accresciuta solamente del doppio.

93. Per accrescere del doppio la pienezza, o l'elevazione del polso, fa di mestieri, che la forza del cuore sia quadrupla, secondo il principio 74, e suoi corollarj. Ma nell'ostruzione la forza del cuore dev'essere reciprocamente proporzionale al quadrato degli orifizj, acciò la pienezza del polso si mantenghi,

come

come nello ſtato naturale (§.90). Dunque per aumentarla del doppio, quando la metà degli ultimi rami ſi ſuppongono oſtrutti, vi biſogna una forza 16 volte maggiore.

94. In queſta ſuppoſizione, che ſia la metà oſtrutta delle ultime arteriuzze, fa d'uopo, che la forza del cuore ſia direttamente, come la quarta potenza del numero delle battute, e dell'elevazione del polſo, ed inverſamente come la quarta potenza ancora degli orifizj arterioſi, che rimangono aperti.

CAPITOLO QUARTO.

Dove ſi confutano in generale i ſiſtemi moderni intorno alla cagione della febbre.

95. QUalunque ſiſtema ſuppor ſi voglia per iſpiegare la febbre, ſempre aſſegnar biſogna una ragion ſufficiente, per cui s'acceleri il moto del ſangue nel paſſaggio, ch'e' fa per gli ultimi rami arterioſi: perchè di tutti gl'intendenti, che diffiniſcono la febbre dall'accreſciuta frequenza, o velocità delle pulſazioni, è comun ſentimento, che il ſangue allora più ſpeſſo, e perciò con maggior celerità ſia dalle arterie ſpinto nelle vene. La ſpiegazione di queſti fenomeni ſi ripeteva venti anni indietro dalla fermentazione del ſangue, e dagli sforzi, che la materia ſottile, ſupponevano, che faceſſe a paſſare per gli ultimi vaſi oſtrutti da umori, che ſi erano ivi condenſati. Ma come queſta opinione non è in oggi più ſoſtenuta da niſſuno filoſofo, ſarebbe inutile il confutarla, eſſendo già ſtata con ſode ragioni lungamente confutata prima d'abbandonarſi.

96. Alcuni poi de' Moderni ricorrono ad un principio immaginato d'Idraulica, credendo, che le velocità de' fluidi, ſpinti con egual forza per orifizj diſuguali, ſieguano la proporzion contraria delle grandezze di queſti orifizj; onde nella ſuppoſizione,

che la metà delle ultime arteriuzze ſia oſtrutta, pretendono, che con doppia velocità debba correre il ſangue per li reſtanti orifizj delle arterie libere, tanto ſe ſon dirette, quanto collaterali al cuore; il che baſta per eſſi a produrre la febbre.

97. Queſta ipoteſi pecca e nel principio, e nelle conſeguenze; poichè in primo luogo è falſo, che le velocità de' fluidi moſſi dalla medeſima forza, creſcano ſolo ſcemandoſi gli orifizj, ben lungi di poter creſcere nella ragione ſteſſa, che quegli ſcemano; eſſendo legge coſtante d'Idraulica, che quando il mezzo, in cui ſi muovono i fluidi, ſi ſuppone l'iſteſſo, le loro celerità creſcono ſolamente come le radici delle altezze, onde ſcendono, o delle forze, da cui ſono ſpinti; il che ſi pruova coll'eſempio de' fiumi riſtretti tra gli argini. In ſecondo luogo quando ſi voleſſe aver per vero il principio; è certo, che chiudendo la metà delle arteriuzze, la velocità, che ſi ſuppone raddoppiata nel ſangue, compenſando la mancanza delle aperture, ne farebbe paſſare dalle arterie nelle vene l'iſteſſa quantità nè più nè meno di prima, e l'iſteſſa quantità per conſeguenza in un dato tempo n'entrerebbe nel cuore. Così ſe vicino al fondo di una botte, o di qualche gran vaſo pieno ſempre di liquore, ſi applicano due cannelli uguali, che in un minuto verſino una pinta d'acqua per ciaſcheduno, tenendogli ambedue aperti ſe ne verſeranno due pinte, ed una ſola pinta chiudendone uno. Ma ſe chiudendone uno, la velocità del liquore ſi aumentaſſe del doppio (il ch'è impoſſibile, ſempre che l'altezza, onde ſcende, o la forza, che lo preme, non ſi aumenta del quadruplo) è certo, che non ne uſcirà al più, che l'iſteſſa quantità, che ne uſciva per ambedue.

98. Si facci adeſſo fermentare queſto liquore, quanto più violentemente ſi vuole, e ſi mettano de' cannelli ricurvati, che vadino da un lato all'altro del vaſo; il quale s'è fleſſibile, ſi gonfierà; ma il liquore però o non circolerà affatto, o certo non circolerà più

ve-

velocemente che al ſolito per queſti canali di comunicazione, come pretendevano gli antichi Chimici.

99. Altri periti di Medicina dall' elaſticità accreſciuta de' noſtri vaſi deducono la frequenza, e la velocità delle loro pulſazioni; perchè gli elaſtri, dicon eſſi, tanto più velocemente ritornano al loro primo eſſere, quanto maggiore è ſtata la forza, che gli ha coſtretti a partirne: onde ſe le arteriuzze capillari ſi ſuppongono mezze oſtrutte, come il movimento del cuore non ceſſa, dovranno ſempre riceverne nuovo ſangue, il quale non potendo paſſar tutto nelle vene, biſognerà neceſſariamente, che diſtenda le tuniche delle arterie, e che più del dovere dilatandole, le obblighi a riſtrignerſi più velocemente, e più ſpeſſo.

100. Quei, che così ragionano, s'ingannano e ne' principj, e nelle conſeguenze. Poichè in primo luogo è falſo, che un elaſtro con tanta maggior celerità ſi chiuda, con quanta fu obbligato ad aprirſi, ancorchè la forza, che lo teneva aperto, ſi ſuppone già tolta. La velocità, che anno gli elaſtri, o ſieno le molle in rimetterſi, è reciprocamente proporzionale alla radice quadrata delle forze, che a loro reſiſtono, o vogliam dire delle forze, che gli premono; perchè le forze, che gli premono, ſono le ſteſſe appunto, che debbono gli elaſtri ſuperare per poterſi rimettere. Vegganſi le Mem. del Signor Camus, *Mem. dell' Acc.* 1728. Se dunque ſi ſuppone, che il ſangue diſtenda con forza quadrupla dell' ordinaria le tuniche delle arterie, o queſte tuniche diſteſe (che vale quì lo ſteſſo) ſi ſuppone, che abbiano a muovere una maſſa quattro volte maggiore di ſangue; è certo, che non potranno rimetterſi con una velocità quadrupla, ma bensì doppia della ſolita. Ma come ſecondo gli Autori di queſta ipoteſi, la forza, che tiene aperti i vaſi anche nella ſiſtole è maggiore, che nello ſtato di ſanità; e come non può niſſun elaſtro rimetterſi, ſe non quando ceſſa la for-

 za,

za, che lo premeva; o non può egli rimetterſi, ſe non di quanto queſta forza premente ſi ſcema, ſecondo la diffinizione degli elaſtri dataci da Wolfio nella *Coſmolog.* [380]; ne viene in conſeguenza, che dovrebbero le arterie, ſe queſta ipoteſi foſſe vera, riſtrignerſi con minor velocità, che nello ſtato ſano; e con minor velocità dovrebbe ancora riſtrignerſi il cuore; alle di cui contrazioni perchè corriſpondono nella quantità le dilatazioni delle arterie, ſarebbe tutto l' intero moto dell' uno e delle altre per conto fatto due volte più lento, che al naturale, conforme l' abbiamo già ritrovato di ſopra al §. 87. Eppure abbiamo noi co' difenſori di queſta opinione ſuppoſto perfettamente elaſtiche le tuniche delle arterie, il che non potendo in verun conto ſoſtenerſi, cade ſubito a terra tutta la loro ipoteſi. Abbiamo ancora con eſſi ſuppoſto, che chiudendo la metà de' vaſi, ſi conſervi al cuore l' iſteſſo movimento di prima, e coll' iſteſsa ſolita ſua velocità ſi porti il ſangue nelle arterie oſtrutte; la qual coſa, conforme abbiam oſſervato nel §. 80, è aſſolutamente impoſſibile, ſe la forza motrice di eſso cuore non ſi aumenta del quadruplo.

101. Ma in ſecondo luogo ſon falſe le conſeguenze, che da queſto ſiſtema ſi tirano; poichè tutto quello, che una perfetta molla può fare, conſiſte in rendere al corpo, che l' ha piegata, l' iſteſſa velocità, che aveva queſto corpo prima di piegarla. Onde poſto, che i noſtri vaſi ſieno perfettamente elaſtici, non renderanno al ſangue ſtrignendoſi altra velocità di quella, che poſſedeva prima di dilatargli: ma con quella velocità il ſangue mediante l' oſtruzione non ſolamente non girava più preſto, come biſognerebbe, che aveſſe fatto, e come pretendono gli Avverſarj, ma girava anzi due volte più tardi, che nello ſtato di ſanità. Dunque tutt' i raziocinj di queſti Signori altro a provar non ſervono, ſe non che il ſangue compiſce più lentamente il ſuo giro.

102.

102. Trattandosi di Fisica non si dee mai ricorrere agli attuali, e reiterati miracoli, come all'azione particolare di Dio sopra le creature, nè sempre alla causa prima, quando le cause seconde, o le leggi stabilite nella Creazione bastano per ispiegare gli effetti. Il dire dunque, che in conseguenza delle ostruzioni cammini il sangue con maggior velocità, perchè così vuole Iddio, o perchè così Dio ha stabilito, non è render ragione fisica della febbre, ma è piuttosto confessare la propria ignoranza intorno alla cagione di questo effetto; e spesso è da lodarsi, che si confessi; ma in questo caso si dee lasciare agli altri la libertà di cercare l'origine di un tal effetto nell'azione delle cause seconde, o delle creature. Iddio fin dalla creazione ha sì agli uomini, che a' bruti concesso la potenza di agire, e d'imprimere il moto a' loro corpi. *Creavit Dominus Deus .... omnem animam viventem, & motabilem*, c'insegna Moisè *Genes.* I. 30. II. 7., e Salomone *Eccles.* III. 19; potenza, che non è stata concessa a' vegetabili. Onde non ricorre ad un miracolo particolare, chi crede, che l'azione dell'anima sia cagione de'volontarj movimenti del nostro corpo, ma bensì chi suppone, che la sensitiva essendo toccata si muova per una legge speciale dell'Autor della Natura: e l'istesso dee dirsi del movimento del cuore.

103. Dicesi *facoltà occulta* una parola vota di senso, che niente per se stessa significa, ma a cui però si attribuiscono degli effetti; com'erano appresso gli Antichi i nomi di facoltà pulsifica, retentrice, escretrice; non per altro ridicole, se non perchè nominate non si passava più oltre, e perchè si multiplicavano senza necessità. Oggi le *forze*, o *facoltà motrici* de' Meccanici esprimono, egli è vero, qualche cosa di occulto; ma non si multiplicano; poichè la forza motrice delle sustanze immateriali, come di Dio, dell'Anima, e quella delle materiali, o de' corpi bastano a spiegare tutt'i fenomeni.

104.

104. Ma se in luogo di queste forze motrici si pretende di render ragione degli effetti fisici cogli indeterminati, ed equivoci nomi di *stimolo*, e *simpatia*, si ricaderà nuovamente nel caos delle facoltà occulte; seppure non si vogliano con questi nomi specificare le sensazioni dell' anima, le quali niente avendo di attivo, non possono esprimere una cagione, che operi.

105. Basta quanto abbiamo fin quì detto per quei Moderni, che conoscendo, che la lor Meccanica è insufficiente a spiegare le malattie, ricorrono a questi termini oscuri di *stimolo*, e *simpatia*, senza diffinirli, nè stabilirne il giusto valore. Quantunque i nomi sieno piucchè arbitrarj, conform'è noto agli Algebristi; si debbono però determinare, ed in tutto il decorso dell'opra non adoperarsi mai in altra significazione di quella, che si è lor data alla prima: e chi altrimenti facesse, potrebbe assomigliarsi ad un computista, che in una supputazione segnasse a bella posta indistintamente l' istesso carattere per significare due diversi numeri, come 3 e 7: e certo che molto strano sarebbe, che costui ritrovasse in fine il suo conto, e si burlerebbe di se stesso, e di chi la sua supputazione va a leggere. Or questo appunto è l' errore di quei, che scrivendo una particolar teorica adoprano queste parole di *stimolo*, e *simpatia*, per significare ora una potenza motrice, ed ora una sensazione in certi casi, ove si possono l' una coll' altra confondere, ed ove potrebbero eglino altrimenti spiegarsi.

CAPITOLO QUINTO.

Della relazione delle forze vitali alle muscolari, nella quale consiste la febbre.

106. ABbiamo di sopra al §. 28 osservato, che la febbre consiste nell' essere le forze del polso a quelle de' muscoli volontarj in maggior ragio-

gione, che nello ſtato di ſanità. Ma queſte forze dipendono le une, e le altre da quella impreſſa al fluido nervoſo, che le fibre penetra sì del cuore, che de' muſcoli ſottopoſti alla volontà. Dunque per coſtituire la febbre, fa di meſtieri, che tal copia ne' nervi del cuore ſcorra di fluido nervoſo, che a riguardo di quella, che ne va pe' nervi degli altri muſcoli, ſia maggior, che non era nello ſtato di ſanità; perchè eſſendo le velocità de' fluidi, come le quantità, che ne ſcorrono per canali di egual diametro, come i quadrati di queſte quantità ſaranno le loro forze.

107. Non occorre dunque per produrſi la febbre, che aſſolutamente ſi aumentino le forze del cuore, o che maggior copia vi corra di ſugo nervoſo: ma baſta d'oſſervare, perchè queſto fluido al cuore, ed agli altri muſcoli ſi diſtribuiſca in una ragione diverſa dall'ordinaria, ed in maniera, che il cuore la guadagni in queſto ripartimento, quando anche e l'uno, e gli altri, come ſi diſſe al §. 32, meno ne ricevano, che nello ſtato di ſanità.

108. Quantunque ignota a noi ſia e l'origine delle noſtre forze motrici, e la loro eſſenza; non poſſiamo però dubitare di non averne, nè che ſi conſumano per mezzo del moto muſcolare; conforme ſi conſumano le forze impreſſe a qualunque corpo per l'azione, ch' egli eſercita contro un altro. E' verità troppo nota a' Meccanici, che ogni azione ha ſempre una egual reazione contraria, che la diſtrugge, e che fa perdere tutte le forze impiegate a produrla. S' Graves. 175. Wolf. *Coſm.* 318. Sicchè la quantità delle forze perdute è ſempre proporzionale alla grandezza dell'azione.

109. La grandezza dell'azione, ch' eſercita un corpo in un altro, ſi miſura dal quadrato delle loro riſpettive velocità (S' Graves. 347). Con quanta maggior forza dunque un muſcolo ſi contrae, o quanto maggiore è il quadrato dell'aſſoluta velocità, colla quale il fluido nervoſo va ad irri-

gare il muſcolo, quando ſta fermo, nel qual caſo la velocità riſpettiva è l'iſteſſa, che l'aſſoluta; altrettanto queſto fluido più perde del ſuo movimento, e della ſua forza. Onde verificandoſi l'iſteſſo nel cuore, quando più forti ſaranno le ſue contrazioni, più egli perderà delle forze totali.

110. Queſta verità ſpeculativa vien giornalmente rinfracata dall' eſperienza; imperocchè quanto più lungo tempo abbiam durato ad eſercitarci col corpo, tanta più forza ſentiamo di aver perduta, e nelle fatiche eccèſſive e sforzate arriviamo alle volte a venir meno per la ſtanchezza: dal che ſi pruova ancora, che le noſtre forze non ſono infinite; perchè ſe infinite foſſero, ſempre uguali ſarebbero quelle, che ci rimangono. E' fuor di dubbio dunque, che l'iſteſſo uomo meno forza poſſiede dopo aver faticato, che prima, e che queſta ſomma di forze è varia ſecondo l'età, il ſeſſo, e le diverſe coſtituzioni de' corpi.

111. Delle noſtre forze una parte s'impiega a muovere il cuore, ed i polmoni nelle funzioni vitali, e l' altra a far eſeguire a' muſcoli de'membri ſottopoſti alla volontà quei movimenti, che dall' arbitrio noſtro dipendono.

112. Le forze vitali di notte e di giorno, o che l'uomo dormi, o che vegli, ſi adoprano ſempre per tutto il corſo della ſua vita: ma di quelle, che muovono i muſcoli volontarj non ſi fa uſo, che interrottamente in veglia, o ſognando, e poſſono diverſi gradi adoperarſene, ſecondo l' arbitrio della noſtra volontà.

E veramente è in noſtro arbitrio l'impiegare più o meno forza, non già per muovere gli organi vitali, ma i muſcoli deſtinati a ſervire la volontà: benchè non mai quaſi ſi arrivano a conſumar tutte le noſtre forze; e ſempre una parte ce ne rimane in riſerva per certi movimenti, che ſono indiſpenſabili, e di una urgente neceſſità.

113. Nella ſanità quanta forza ſi conſuma in un

un giorno, altrettanta appresso a poco il giorno vegnente se ne ristora col mangiare, col bere, e colla quiete maggiormente, e col sonno, o nel tempo almeno, che si riposa, o si dorme; purchè però i muscoli sottoposti alla volontà rimangano nell'inazione, e purchè non vi sieno passioni forti, che agitino gli organi vitali della nostra macchina. Che se l'uomo fa de' moti violenti o sforzati, o volontarj, come quando soffrisse passioni grandi di animo, o quando rapidamente, e per lungo tempo corresse; più forza allora perderebbe, che non può nel seguente giorno riacquistarne.

114. Riflettendo dunque sopra a se stesso, conosce ognuno manifestamente, che la somma delle nostre forze è limitata, e che ogni giorno se ne toglie una parte, che si consuma divisa tra il cuore, e le membra; e che ogni giorno ancora questa parte di forza si risarcisce, quando gli esercizj, che da noi si fanno, son facili; ma se son laboriosi e difficili, ci arrecano pena, e stanchezza; nè c' induciamo noi a fargli altro, che ne' precisi bisogni.

115. Per quanto debile e stanco sia un uomo, se posto in un pericolo, che gli minaccia la vita, non ha modo per iscamparne, senza fare gran movimenti col corpo, ancorchè penosi e dispiacevoli questi movimenti gli sieno, si sforza ciò non ostante a fargli, e vi consuma quel poco, che gli rimane di forza, a segno tale che si spossa, e cade in deliquio. Così si son veduti alle volte morire alcuni ammazzati negli sforzi violenti, che han fatti per evitare un nemico, o per fuggire un incendio: ed altri negli sforzi violenti d' una collera, o di qualche altra passione anno perdute tutte le loro forze, e son morti.

116. *Violenti* si dicono quegli sforzi, che maggior forza fan consumare di quella, che può qualche tempo dopo, o nel seguente giorno rifarsene. Questi movimenti son *forti*, quando l' uomo ha molte forze in riserva, e *deboli*, se ne ha poche. Ma quan-

quanto più lo sforzo è vigoroso, e più poche le forze, altrettanto più egli è violento. Una collera passaggiera, un corso sforzato, ma momentaneo poco indeboliscono l' uomo, e le forze, che gli fan perdere, dopo alquante ore si rimettono nuovamente. Questi sono sforzi vigorosi, se si vuole, ma non violenti per l' uomo sano; fatti però da un infermo, o da un convalescente, gli cagioneranno una debolezza di molti giorni; perchè l' istesso dispendio meno incomoda uno, che ha molto, che non un altro, che ha poco; onde per questi sarà violento lo sforzo: e l' istesso ancora dee dirsi della febbre.

117. La febbre è una fatica violenta del cuore, ovvero uno sforzo, che consuma una parte delle nostre forze totali; il che altrettanto ne toglie a' muscoli sottoposti alla volontà. Non dico, che ogni febbre supponghi un vigoroso moto del cuore (come da quelle diffinizioni siegue, che nella febbre stabiliscono una frequenza, o velocità di polso assolutamente maggiore, che nello stato di sanità); perchè nelle febbri pestilenziali, e verso la fine delle altre, o quando l' infermo s' approssima all' agonia, il moto del sangue è allora manifestamente più tardo e più debole, che non era nello stato naturale.

118. Non escludiamo però le febbri acute, ed infiammative dalla nostra diffinizione; nella quale faccendo il cuore più frequenti, e più profonde le sue contrazioni, esercita maggior forza, ma a spese de' muscoli sottoposti alla volontà.

119. Supponghiamo un vaso, che avendo sei piedi di altezza, sia mantenuto sempre pieno d' acqua, perchè cacciandon' egli per due canali, con cui comunichi, una sesta parte per giorno, una sesta parte ancora gliene venghi da una sorgente somministrata. Or se di questi canali uno conduce l' acqua verso una macchina A, e l' altro verso un' altra macchina B, si dirà, che il tutto è in buono stato, quando la macchina A riceverà costantemen-

te l'

te l'istessa porzione di questa quantità d'acqua; e B il resto: e quì è ben chiaro, che l'altezza totale del vaso può aumentarsi, e diminuirsi, restando tra A, e B la stessa proporzione.

120. Ma se questa proporzione si cambia, può farsi, che A riceva del fluido in maggior ragione che B, senza che il vaso, che per adesso si suppone d'un'altezza costante, di nulla si scemi: ed applicato questo alla distribuzione del sugo nerveo, non costituisce la febbre. Ma se A ricevendo del fluido in maggior ragione, che B, più ne consuma, che la sorgente non ne dà al vaso, bisognerà allora, che l'altezza di questo fluido si diminuisca in detto vaso; e questa diminuzione sarà tanto maggiore, quanto più fluido si consuma per A, e per B insieme, e quanto è la sorgente più scarsa.

121. Questo ultimo esempio ci dà una idea di quello, che accade, quando vi è febbre. Poichè si suppone, che cogli ordinarj esercizj, che fa l'uomo, una sesta parte ogni giorno consumi delle sue forze totali, e che altrettanta col cibo ne riacquisti, e colla quiete, e col sonno, viverà egli sano, quando anche il cuore non dovendo, per ragion di esempio, ricevere, se non che un terzo di questo sesto, ovvero la diciottesima parte di queste forze, ne ricevesse una metà, ovvero la dodicesima parte, come accader suole in alcune passioni, che di passaggio affliggono il nostro spirito.

122. Ma se di queste forze il cuore solo riceve la sesta parte, ovvero tutta quella, che dal nutrimento vien risarcita ogni giorno, e gli altri muscoli un'altra parte qualunque, come un dodicesimo, un diciottesimo, ec.; è manifesto, che di un dodicesimo, di un diciottesimo scemeranno ancora le forze totali; e per conseguenza le forze del cuore cresceranno in maggior ragione, che non crescono quelle delle membra, e che nell'istesso tempo scemeranno le totali; ciocchè costituisce la febbre.

123. Noi in questo esempio abbiamo presa indetermi-

terminata la ſomma delle forze totali; ma è chiaro, che potevamo ſupporla maggiore, o minore, che nello ſtato naturale, ſenza niente immutare della proporzione, che paſſa tra le forze vitali, e le volontarie. Dunque poſſono nella febbre eſſer le forze totali maggiori, uguali, e minori, che nello ſtato di ſanità, purchè la parte, che ſe ne conſuma, ecceda fin dal cominciamento della malattia quella, che ſe ne riſarciſce ogni giorno; onde vadi queſta ſomma di forza a farſi minore di quella, ch' era al principio della febbre.

Corollarj.

124. Nelle febbri ordinarie il polſo è più frequente coll' iſteſſa, o maggior pienezza, che nello ſtato di ſanità; ed allora s' illanguidiſcono i movimenti muſcolari, e l' uomo, fuorchè alle funzioni vitali, è pigro a tutte le altre sì dello ſpirito, che del corpo, col quale appena ſi può ſoſtenere all' in piedi, e per riſparmiare le ſue forze ſi corica (§ 29). Ed in fatti avendo il polſo maggior frequenza, e pienezza, che nello ſtato ſano, più forza al cuore biſogna per muoverſi ſecondo la ragion compoſta dell' altezza quadrata di eſſo polſo, e del numero anche quadrato delle ſue battute (*69.*, e 74) Ma la ſomma delle noſtre forze è limitata: e ſe la frequenza, e l' altezza del polſo ſi accreſce del doppio, ſedici volte maggior del ſolito fa di uopo, che ſia la forza per muovere il cuore. Dunque conſumandoſene tra il cuore, ed i muſcoli più, che non può ogni giorno riſarſene, dee l' uomo neceſſariamente indebolirſi, cercare il letto, languire, ec..

125. Il moto del cuore conſuma allora ſedici volte più forza, che nello ſtato di ſanità; ma queſto moto è continuo ſempre di notte, e di giorno ed ad ogni ſecondo ſi replica. Dunque ſe movendo ſolamente un braccio per ſette, od otto ore continue con doppia forza, che non ſuole ordinariamente muoverſi, ci ſentiamo languidi, e ſtanchi; quanto più preſto, e maggiormente ſtancar ci dee queſto

sto movimento del cuore, che mai non cessa, e che incomparabilmente più gagliardo si suppone di quello del braccio?

126. I viaggi disastrosi, le fatiche violente, le forti passioni non solamente ci rendono deboli e lassi, ma ci fanno ancora perdere l' appetito per qualche tempo. E se uno dopo qualche violenta fatica, che ha sostenuta, si mette a mangiare, gli viene nausea, ed il cibo mangiato gli aggrava lo stomaco; onde si asterrebbe in altra occasione di prenderne. Ma la febbre è ancora una violenta fatica, la febbre c' indebolisce, ci altera la qualità della saliva, e del sugo gastrico, ci fa abborrire gli alimenti; e questi ci travagliano lo stomaco, se non sono liquidi, e non si prendono in picciola quantità. Dunque il febbricitante nauseerà anche i brodi, e difficilmente vorrà prenderne, o molto di rado.

127. Quando han febbre i contadini abbandonati a loro stessi, oppure gli animali, di cui nissuno si prende cura, si astengono per molti giorni da ogni sorte di alimento. Ma la forza totale del corpo scema a proporzione del consumo, che se ne fa, e della mancanza del nutrimento. Dunque nella febbre dovrà questa forza scemare anche a proporzione dell' astinenza, che si fa allora, o perchè si teme l' incomodo della digestione, per la stessa ragione, che si evitano i moti volontarj, o perchè la saliva viziata fa nauseare gli alimenti.

128. Non sappiamo noi, per qual meccanica avvenghi, ch' essendo ancora abbondanti le forze totali, e crescendo quelle del polso del triplo, del quadruplo, le forze delle membra sì considerabilmente si scemano; poichè potrebbe farsene una distribuzione simile a quella dello stato di sanità; ma esperienza c' insegna, che la volontà sospende, o upprime il corso del fluido nervoso ne' muscoli, e o distribuisce a suo arbitrio, o secondo il bisogno ell' uomo. Dunque si può verisimilmente credere, he nella febbre l' uomo da' moti volontarj volontariamente si astenghi.

129. Le forze son quelle, che fan vivere gli animali; e le forze principalmente, che si distribuiscono al cuore, lor mantengono negli estremi bisogni un rimasuglio di vita. Dunque se ogni animale è così amante di questa vita, che ne fa dipendere la sua felicità, dee, quando si vede in rischio di perderla, proccurare, per quanto può, che si conservi il movimento del cuore, e per conseguenza, che si conservi una quantità di fluido nervoso, che basti a muoverlo; onde sentendosi debole, si asterrà l' animale dal moto de' muscoli meno alla vita necessarj, acciocchè la somma delle forze, che dee al cuore somministrarne, non si consumi sì presto: la qual economia, se non si vuole, che sia effetto del raziocinio, o dell' appetito sensitivo, non credo, che possa colle regole dell' Idrualica facilmente spiegarsi.

130. Essendo le forze misura della vita, e dandosi certe circostanze, in cui il solo moto volontario può conservarla, conforme fuggendo solamente può salvarsi un infermo indebolito, un paralitico, un podagroso, se si attacca fuoco al suo letto; dovrà in questi casi per la stessa ragione di sopra addotta avvenire, che una buona parte delle forze necessarie ad alimentare la febbre, o a mantenere l' ordinario moto del cuore, sia divertita, ed impiegata a muovere i muscoli. Così sappiamo dall' istoria, che molti paralitici, e podagrosi sono da questi pericoli scampati colla fuga, a cui han dovuta impiegare parte della forza, che serviva al moto del cuore; ed alle volte l' accesso della febbre intermittente è da una paura di queste differito, o suppresso, secondo la pratica, che ne anno molti contadini.

131. Il solo motivo, che può determinare la potenza, che muove, e distribuisce il fluido nervoso, ad eccitare la febbre, o a diminuire la somma delle forze tanto alla vita necessarie, dev' essere un pericolo, che minaccia questa medesima vita, cioè a dire la presenza di una cagione morbifica, che sia valevole ad arrestare, o ritardare notabilmente la circola-

colazione del ſangue (Veggaſi la *Differt. intorno all' Infiamm. 62*); perchè ſecondo le leggi ſtabilite dalla ſaggezza del Creatore non può queſta potenza motrice, che dirigge la noſtra macchina, eſporſi inutilmente a ſpoſſar le forze dell' uomo, ſe dall' uſo, che ne fa, non doveſſe riſultarne un bene, o ſe non aveſſe in mira di liberarſi da un male maggiore, che non è queſto ſpoſſamento di forze. Così ſe per ſalvarſi un gottoſo da un incendio, dee ſaltare dal letto, e queſto ſalto gli abbia a coſtare un gran dolore, ed un affievolimento di forze per lui molto pericoloſo, ſi ci determina ciò non oſtante per evitare un male maggiore, ſenza di che non vi s' indurrebbe altrimenti, eſſendo propoſizione dimoſtrata nella Pſicologia n. 897., che *ſi quis minus malum appetit, propterea quod medium eſſe exiſtimat evitandi malum majus; is malum appetit ſub ratione boni*.

132. Il pericolo, per cui la potenza motrice ſi determina ad eccitare la febbre, naſce non ſolamente dall' oſtruzione, che può farſi ne' vaſi, ma da ogni vizio ancora, che può alterare la buona qualità de' fluidi, e lacerare, o far corrompere i ſolidi. Così ad oſtruzione di vaſi non ſi attribuiſce la febbre, che viene a chi ha preſo veleni corroſivi, o reſpirata un' aria infetta, la quale diſtempera il ſangue, conforme in certe febbri maligne ſi oſſerva: nè coll' oſtruzione ha niente che fare la febbre del latte, quella, che anno i bambini nel mettere i denti, la febbre, ch' è cagionata da collere violente, ec.

133. E' coſa però ordinariiſſima, che arreſtandoſi il ſangue negli ultimi vaſi, dia occaſione alla febbre, in quanto che oppone al cuore una reſiſtenza, che ne rallenta il moto, conforme l' abbiam noi dimoſtrato al §. 88 di queſta Diſſertazione, ed al *66.* dell' antecedente. E quindi avviene, che ſi ſconcertano tutte le funzioni del corpo, ſi condenſa il ſangue, e muore l' uomo infallibilmente, ſe la forza del cuore notabilmente non creſce: Onde io credo

poter conchiudere, che benchè pericolosa sia la febbre, è però un male necessario al mantenimento della vita, quando ne' vasi sanguigni vi son ostruzioni notabili.

134. E' certo, che l' anima abbia, per servirmi de' termini di Wolfio, e degli Antichi, due sorte di *appetiti*, il *sensitivo*, ed il *razionale*, che si chiama volontà. Questo ultimo non ha niuna giuridizione sul cuore, eccettocchè in alcune persone, com'era il Colonello Townshend, di cui parla il Signor Cheine. Ma che l' appetito sensitivo abbia impero sul cuore, è una verità riconosciuta da tutt' i Filosofi, su di che può leggersi la lettera di Cartesio alla Principessa Elisabetta. E quindi è, che dopo certe passioni, o certe specie di appetito sensitivo sussiegue la febbre, lo svenimento, il palpito, secondochè abbiamo altrove dimostrato.

135. Ma sebbene questa potenza agita sempre il cuore nelle passioni, l' agitazione però è momentanea, quando è passaggiero il motivo, che la produce: e per produrre una costante e notabile agitazione, o vogliam dire la febbre, fa d' uopo, che per mezzo de' nervi sparsi per tutta la sustanza del corpo sia l' anima, quantunque in una maniera molt' oscura, avvertita del pericolo, che sovrasta alla circolazione del sangue, o alla integrità della macchina.

136. Or queste sensazioni tuttochè sieno oscure e confuse, ci determinano spesse volte ad agire; nè questo può rivocarsi in dubbio da chi riflette a ciò, che in noi accade in occasione del prurito, della fame, dell' appetito venereo; tutte sensazioni confusissime per gli stessi Filosofi, e tanto maggiormente per gli animali, i quali come costa dall' osservazione di Galeno (*Comm. lib. 7. epidem*), esercitano fin dacchè nascono, certi determinati, e piucchè volontarj movimenti, come se fossero stati anticipatamente istruiti, che la sola maniera è quella di ricrearsi.

137. Che sia la febbre l' unico mezzo, per cui possa la potenza motrice, che risiede nell' uomo,

pro-

prolungare la vita, o la durata della circolazione, quando i vasi capillari sono considerabilmente ostrutti, è facile questo a dedursi da' principj idraulici, da noi stabiliti in questa Opera; poichè si è dimostrato, che essendo ostrutta la metà de' vasi, se si vuole, che il sangue entri, ed eschi dagli orifizj del cuore colla stessa ordinaria sua velocità, bisogna necessariamente, che la forza, che lo muove, sia quadrupla (§. 90); altrimenti il polso sarebbe o coll'intera sua pienezza due volte più raro, o colla solita sua frequenza due volte più picciolo di quello, che ordinariamente suol essere.

CAPITOLO SESTO.

Spiegazione de' principali sintomi delle febbri.

SE per crudità dello stomaco, per viscosità de' fluidi, per ispasimo, o costipazione de' solidi, per pressione, allacciamento, freddo sofferto, o per qualunque altra cagione avviene, che si chiuda, o si ristringa parte de' meati sanguigni, talchè la somma degli orifizj arteriosi abbia a quello dell' aorta maggior proporzione, che nello stato di sanità, come per esempio la proporzione di 1 a 40; ecco i sintomi, che debbono seguirne per la precedente teorica, e che per l'esperienza si vede, ch' effettivamente ne sieguono.

Si coverà per qualche tempo un male considerabile; si sentirà un interno dispiacere ed una noja, che non saprà l'uomo a qual cagione attribuirla, ma verrà in lui dalla debolezza delle sue funzioni, e dalla difficoltà di esercitarle; poichè dipendendo la maggior parte, o quasi tutte le funzioni dalla velocità determinata del sangue, quando la sua circolazione si rallenta della metà, dovrà diminuirsi ancora la forza, colla quale egli corre ne' muscoli a muovergli secondo l' arbitrio della volontà; onde facendosi questi movimenti più languidi, quelle azio-

ni, che prima non costavano nissun incomodo, diverranno penose e difficili, nè potranno dall'uomo esercitarsi secondo il solito, senza che nuovi sforzi vi adopri, i quali gli danno afflizione e travaglio. L'accrescere le resistenze, o il diminuire le forze vale il medesimo per riguardo al movimento, il quale nell'una e nell'altra maniera si ritarda ugualmente. Una persona debole sente pena e difficoltà a muovere il suo corpo coll'istessa agilità, e velocità, che soleva ordinariamente muoverlo. Dunque una persona, in cui è rallentato il movimento del sangue, dee anche trovar difficoltà ad esercitare coll' ordinaria speditezza le sue funzioni.

A chi sta debole di forze, sembrano i corpi, che vuol muovere, più resistenti e più gravi, che non solevano ordinariamente sembrargli nel suo stato naturale: ma ritardandosi la circolazione del sangue, s'infievolisce il moto muscolare, e per muoversi l'uomo, bisogna, che superi il peso delle sue proprie membra. Dunque quando si ritarda il moto del sangue, maggior resistenza si trova a muovere il corpo, e la persona si sentirà languida, assiderata, e grave a se stessa, ed avrà una spontanea lassezza, che secondo Ippocrate, è presagio di malattia.

Esaminando nella precedente Dissertazione al §. 150 le regole della pressione, che fa il sangue contro le pareti de' vasi, si troverà, che questa per l'ostruzione di tanto solamente può crescere, che sia alla naturale, come 1600 a 1599. Onde i vasi non potran essere sensibilmente dilatati, perchè l'aja della lor sezione non cresce, che la 501.ma parte più della naturale.

E' costante osservazione, che fa Galeno intorno a' moti alternativi della respirazione, e del polso, che si accresce la loro frequenza, sempre che l'uomo s'indebolisce, e che si aumenta nel suo corpo il calore. Il numero delle pulsazioni crescerà ancora sempre, che saranno notabilmente oppilati i

vasi

vaſi ſanguigni : ma ſe la forza motrice del cuore rimane la ſteſſa, il polſo ſecondo le regole dell' Idraulica sarà o più raro, o più picciolo (§. 87. 88), più raro, ſe gli reſta la medeſim'altezza, e più picciolo, ſe conſerva la ſua frequenza primiera. Dunque alla potenza motrice del cuore non coſta più l'accreſcere la frequenza del polſo a ſpeſe della ſua pienezza, che l'accreſcerne la pienezza a ſpeſe della frequenza.

Se in una tromba, moſſa da una forza coſtante, ſi chiudono la metà degli orifizj, impiegherà la medeſima forza, s'è inanimata, due volte più tempo a ſpignere in sù ed in giù lo ſtantuffo: ma ſe queſta forza è una potenza animata, potrà coll' iſteſſa facilità far correre allo ſtantuffo due volte meno ſpazio ad ogni gita e ritorno, per non impiegarvi più tempo di prima, o fargli correre ancora tre volte meno ſpazio, perchè ſia un terzo più frequente il ſuo moto; e così quanto più frequente sarà queſto moto, altrettanto meno fluido uſcirà dalla tromba ad ogni alzata e calata di ſtantuffo; ma compenſandoſi la profondità colla frequenza di queſte alzate e calate, ſi troverà, che in un dato tempo ſi vota l'iſteſſa quantità di fluido, che ſi votava prima, che s'impicciolisſero gli orifizj.

Ora in una macchina di queſte, converranno tutt'i Meccanici, che per divenire in occaſione di qualche reſiſtenza più frequente il moto dello ſtantuffo, biſogna, che la potenza motrice ſia dotata di ſentimento; ſenza di che non vi è cagione, per cui ſi poſſa queſta frequenza aumentare. Ma eſſendo la potenza animata, può eſſere, che maggior vantaggio ritrovi ad accreſcere nella macchina la frequenza, che non la profondità delle ſue vibrazioni. Così nella macchina del corpo umano la profondità delle contrazioni del cuore fa dilatare molto le arterie: ma dilatandoſi molto le arterie, la velocità della circolazione creſce in minor ragione, che non creſcerebbe, ſe più frequenti foſſero

le contrazioni del cuore; perchè nella diaſtole il ſangue tende a muoverſi dall' aſſe verſo la circonferenza delle arterie, la qual direzione eſſendo diverſa da quella, che lo conduce a circolare pel corpo, non gli fa niente avanzare del ſuo cammino; oltrecchè quanto maggiore è la ſezione, che acquiſtano le arterie nel dilatarſi, tanto in loro la velocità del ſangue divien minor, che non era negli orifizj arterioſi: laddove la frequenza delle pulſazioni s'impiega tutta ad accelerargli il moto ſecondo l'aſſe de' vaſi; onde ſoddisfa meglio al fine, che ſembra averſi propoſto la potenza motrice, ſecondo ciò, che al §. 137 ne abbiamo accennato.

Quei, che niſſuna ragione ſentir vogliono della frequenza del polſo, ſe non ſia ragione meccanica, ne aſſegnano poi una, che non è tale; poichè pretendono, che il ſangue dalle vene correndo più preſto al cuore, lo dilati più ſpeſſo, e più ſpeſſo per conſeguenza lo sforzi a ſerrarſi; il che è aſſolutamente falſo, ſe ſi vuole, che per meccanica ſucceda, o per forza di molla. E per convincerſi di queſta falſità, ſi adattino due mantici in maniera, che i loro ſpiragli ſi combacino; e caricandone uno d'un peſo coſtante, vi ſi ſpinga dentro l'aria coll' altro, quanto più rapidamente vi ſi può ſpignere; e ciò faccendo, ſi oſſerverà, che quanto maggiore è la velocità dell'aria in entrarvi, tanto meno, o più lentamente potrà la ſteſsa forza chiudere il mantice.

Abbiamo veduto, come il moto del ſangue ne' tronchi arterioſi, e nel cuore, ed il moto ſteſso, che il cuore, e le arterie fanno per iſpignere il ſangue, diviene due volte più tardo; perchè ſe le arterie battono una volta ſola ad ogni ſecondo, corrono uno ſpazio due volte minore, che nello ſtato di ſanità, onde ſi fa più lento il lor gioco: ma il ſangue, che ſi arreſta, o ſi trattiene a ſcorrere, ſempre va a perdere della ſua fluidità. Dunque quando nelle oſtruzioni la forza del cuore non creſce,

di-

diviene il sangue più viscoso e più denso.

Supponendo, che quando il moto del sangue si ritarda del doppio, divenghi egli doppiamente più glutinoso, che non era nello stato di sanità; ne viene in conseguenza, che dovrà fare anche una doppia resistenza ad esser diviso per diramarsi nelle ultime arteriuzze, e due volte più tenacemente attaccarsi alle pareti de' vasi: onde per superare questa sua viscosità, vi bisognerà una forza quadrupla, ovvero proporzionale alla doppia resistenza del sangue, che senza questo accrescimento di forze si muoverebbe due volte, e se oltre alla viscosità si computa l'ostruzione, quattro volte più lentamente, che nello stato di sanità.

Se dunque in questo caso la forza del cuore non cresce; o dovrà egli contrarsi colla stessa profondità ogni quattro secondi una volta; o una volta per secondo con quattro volte minor profondità; o fare, come succede ordinariamente, e com'è più vantaggioso all' infermo, più frequenti, e più picciole ancora le sue contrazioni; il che dinota una gran debolezza attuale, o ciocchè torna all' istesso, una gran resistenza. In questo stato il polso è alle volte picciolo, come un capello, e par, che sotto al dito si perda; l'ammalato ha degli svenimenti; e questi i preludj sono delle febbri le più funeste.

La potenza motrice, secondo le ipotesi, che son chiamate meccaniche, dovrebbe in queste circostanze suscitare una febbre, che cominciasse senza questi preludj nell' istesso tempo, che cominciano le ostruzioni; perchè una forza meccanica eseguisce, quanto più presto può quello, che dev' eseguire, nè aspetta mai tempo; perchè agisce per necessità meccanica; laddove le potenze animate agiscono per motivi, per bisogno, o per necessità morale. Eppure nelle grandi ostruzioni vediamo, che le pulsazioni del cuore son deboli, non ostante che i vasi niente perduto avessero della lor forza di molla.

Dopo questi preludj sopravvengono come all' improv-

provviſo gli sbadigli, gli ſtiramenti delle membra, il ribrezzo, il freddo, il tremore univerſale di tutto il corpo; ed allora il polſo acquiſta maggior frequenza maggior tenſione, ed anche maggior pienezza, che non aveva poco prima, quantunque l'elevazione reſti ancor minore che nello ſtato di ſanità. Queſti ribrezzi irregolari ritornano ad ogni piccolo moto, che fa l'infermo.

Or di qui appunto comincia la febbre; poichè il polſo diviene più frequente, che al ſolito, non oſtante le difficoltà oppoſte alla circolazione, le quali per ſe ſteſſe dovrebbero ritardarlo, o renderlo almeno più picciolo, conforme in fatti lo renderebbero, ſe la potenza motrice non accreſceſſe le forze del cuore per gradi, infondendovi del fluido nervoſo più ſpeſſo, per iſtritolare più efficacemente il ſangue, e prevenirne l'arreſtamento totale, che ſi tirerebbe appreſſo le più peſſime conſeguenze.

Nell' iſteſſo tempo il frequente sbadigliare, cagionato dall' iſteſſa potenza motrice accelera il corſo del ſangue ne' polmoni, e ne' muſcoli del petto, ed aumenta in una meravaglioſa maniera la traſpirazione: gli ſtiramenti di tutto il reſto del corpo ne mettono ancora gli organi, ed i fluidi in moto. Ma perchè nelli parti lontane dal cuore, e nella circonferenza del corpo ſono il ſangue, e gli altri fluidi più eſpoſti a condenſarſi, ſpeſſo per impedire queſta condenſazione, biſogna, che ſieno ivi la pelle e le fibre muſcoloſe ſtrofinate, e compreſſe; ed a queſto fine tendono i ribrezzi, i tremori, che ſi anno nelle febbri, i quali tutti sforzi attivi ſono per iſpignere il ſangue dalla circonferenza verſo il centro, o per accelerarne la circolazione.

Il calore del ſangue, quando è ſotto al 26., o 27. grado, laſcia nel corpo umano un ſentimento di freddo conſiderabile; perchè baſta per iſvegliar freddo, che il calore ſi abbaſſi ſubitaneamente di uno, o due gradi. Il corſo in fatti del ſangue non può nè per la ſua viſcoſità, nè per l' oſtruzione de' vaſi

ral-

rallentarſi, ſe non ſi diminuiſca lo ſtrofinamento de' ſolidi, o che l'azione delle particelle ignite non divenghi più languida. Ma l'azione di queſte particelle non può illanguidirſi, ſenza che l'elaſticità non facci tornare i vaſi in quello ſtato, di cui gli aveva tolti il calore, vale a dire, ſenza che i vaſi non ſi riſtringano; perchè il calore ha per proprietà di dilatare tutt'i corpi tanto ſolidi, che fluidi, ed un minor calore, che ſi chiama freddo, gli dilata meno, o gli laſcia riſtrignere. Onde nel freddo della febbre la pelle dovrà raggrinzarſi, dovranno ſerrarſi i pori, ed i vaſi venoſi ſparire, o impicciolirſi: i peli, ed i capelli, che ſi ſpiccano dalla cute, e che ſono dalla continua traſpirazione inumiditi, ſaranno più ricalcati nella lor radice, ſi raddrizzeranno tutti, e perderanno il loro umido, aſciuttandoſi, come la pelle medeſima, la quale non traſpirando più umore, diverrà arida, ineguale e ſcabroſa, e ſimile a quella d'un uccello pelato: gli anelli non ſi manterranno più nelle dita, ritrovandoſi queſte aſſottigliate, come tutto il reſto del corpo: ſparirà dalle carni quel colore, che vi traſpariva dal ſangue, e tutte le membra ſi troveranno agghiadate, ed incordate, e con gran pena obbediranno alla volontà, ſe occorre di muoverle.

Ora in queſto ſtato pericoloſo di freddo, in cui ſi condenſano generalmente tutt'i liquori, e ſi raggrinzano i vaſi, debbono gli sforzi del cuore raddoppiarſi per poter mantenere la vita. E quantunque queſti sforzi di molto ſi aumentino, non può però del lor aumento giudicarſi dalla groſſezza del polſo; perchè per le gran reſiſtenze, che trova il ſangue, non può il cuore, per quanto fortemente ſi contragga, cacciare ſe non che poco ſangue da' ſuoi ventricoli. Intanto queſti sforzi raddoppiati da una parte, e dall'altra il moto, che nelle tuniche de' vaſi inducono il tremare, lo sbadigliare, il protenderſi, che fa l'infermo, concorrono tutti a rendere al ſangue la ſua fluidità naturale.

So-

Soſtenutaſi queſta, diciam, fatica per alquante ore, ecco che già il ſangue ſi rende più fluido; onde ſpinto dalla forza del cuore, con maggior celerità ſi lancia nelle arterie, le quali ritrovandoſi più arrendevoli, ed eſſendo più dal di dentro verſo il di fuori premute, ſi gonfieranno maggiormente, e faranno, che maggior pienezza di prima dimoſtri il polſo. Queſto medeſimo ſangue ſi fa più agevolmente cammino negli ultimi vaſi; e come il calore è in ragion compoſta del quadrato della velocità de' corpi, che ſi ſtropicciano, e della loro elaſticità, e tenſione, sfregandoſi il ſangue ed i vaſi con accelerato movimento, dovranno notabilmente ſcaldarſi, e tanto più, quanto più furono poco avanti intirizziti dal freddo.

I vaſi dunque ed arterioſi, e venoſi del corpo, e perciò tutt' i vaſellini cutanei, ed il corpo ſteſſo, che n' è compoſto, diverranno tutti più groſſi e per l'azione del ſangue, che gli dilata, e per la forza del calore, che va a diſtendergli; perchè quando il calore ſi accreſce di uno o due gradi più dell' ordinario, o quando arriva al 33., o 34. grado, allunga le fibre tanto longitudinali, quanto circolari de' vaſi, ne dilata gli orifizj, ed apre i pori della pelle; onde il ſangue con minor difficoltà ſcorrendo negli ultimi rami, rende alla pelle la ſua traſpirazione, e morbidezza, la lor mollezza a' capelli, ed a tutto il corpo il ſuo colore, il volume, e la fleſſibilità naturale.

Ma ſe non oſtante lo ſtritolamento, che ſi fa delle particelle del ſangue, ſi trova egli in alcuni de' vaſi arreſtato, e la ſua reſiſtenza rende vana l' azione del cuore; l' eſperienza ci fa vedere, che creſcono allora meravaglioſamente le forze di queſto muſcolo, per chi ſa la maniera di poterle ſtimare. E quindi dee naſcere un calore più vivo, un più forte battimento de' vaſi, dolori nella parte oſtrutta, ed altri ſintomi nella Teorica dell' Infiammazione deſcritti. Il ſangue conſervando nelle caroti-

otidi la ſua maggior velocità, dovrà nel cerebro pportare maggior faſtidio, e maggiore agitazione, hè altrove: e queſta è la cagione, da cui la diffi-oltà di poter dormire, i delirj, il battimento delle empia, i dolori di teſta, e l' emorragie dal naſo erivano.

Se in queſto ſtato ſi punge un vaſo, ne ſchiz-erà fuori il ſangue con molto più impeto; e l'al-ezza, a cui verticalmente ſi alzerebbe, ſe ſi apriſ-una delle arterie un pò groſſe, ſarebbe un'aſſai giuſta iſura delle forze del cuore. Stritolato, ſminuz-ato, ed aſſottigliato il ſangue dal vibrar così forte, così ſpeſſo de' vaſi, diviene più corrente, più flui-, e più atto a mandar fuori una abbondevole tra-irazione, ſe però il calore non è tale, ché lo coa-oli, e lo diſſecchi: e ſe queſto calore eccita a ſete importuna, ciò non è per affliggere inutil-ente l' infermo, ma per avvertirlo del biſogno, e ha di ſpeſſo prendere una bevanda diluente; la ale ſi è ſperimentato, che meglio produce il ſuo fetto, pigliandoſi un pò calduccia, che non gelata, rchè biſogna, che divida, e penetri il ſangue.

Per quanto grandi ſieno in queſto ſtato le for-, che il cuore impiega, non è mai maggiore la mma delle forze del corpo; anzi perchè le forze piegate ſi conſumano nell' azione, quanto queſt' ione è più vigoroſa, e più lunga, altrettanto più loro ſomma ſi ſcema, e più ne manca in quei embri, de' quali è meno importante il moto. E rciò l' infermo ſi poſa orizzontalmente ſopra l' uno, l' altro de' lati, e ſe la debolezza creſce, intera-ente in ſul doſſo, eſſendo queſta la ſituazione, in i minor forza ſi chiede per ſoſtenerſi. Ben è vero rò, che nella poſitura orizzontale il ſangue con ggior facilità ſi porta verſo la teſta, il che può ovi ſintomi aggiugnere a' precedenti.

Quando il ſangue diviene tenace a ſegno, che forze accreſciute del cuore non poſſono imprime-a' fluidi maggior velocità di quella, che avevano

nello

nello ſtato ſano dell' uomo ; come avviene, quando
a proporzione della doppia viſcoſità del ſangue , o
dell' oſtruzione della metà de' vaſi, la forza del cuo-
re non creſce più, che del quadruplo; allora ſebbe
ne la velocità di queſto fluido negli ultimi rami ſi
doppia, in tutti gli altri però è la ſteſſa, che nello
ſtato di ſanità; onde il cuore batterà l' iſteſſo nume
ro di volte per minuto , e le arterie non ſi gonfie
ranno, più che ordinariamente erano ſolite di gon
fiarſi; nè potrà per conſeguenza creſcere ſenſibilmen
te il calore , fuorchè in certi ultimi vaſi capillari
dove abbiam veduto, che il ſangue corre con mag
gior velocità , e dove ſecondo la Teorica dell' In
fiammazione, poſſono ſopravvenire flemmoni , puſtole
echimoſi , carbonchi , ec. . Del rimanente eſſendo
tutti gli altri vaſi come nello ſtato naturale , nè mu
tandoſi in eſſi il calore, non farà diſſipare per tra
ſpirazione la ſieroſità dell' orina , il che ſecondo
eſperienza di Bellini, la farebbe comparire piena d
una reſidenza a color di polvere di mattone peſto
Le orine dunque ſaranno chiare come al ſolito. M
perchè il cuore gran parte delle forze totali conſum
a proporzione delle reſiſtenze , che incontra il ſan
gue, debbono neceſſariamente le membra reſtarne de
boli ed abbattute; e queſto è il caſo di quelle feb
bri , che maligne ſi appellano, nelle quali ſe va pi
a creſcere la reſiſtenza , ancorchè moltiſſimo ſi au
mentino le forze del cuore , baſtar non potranno
dare al polſo la ſua groſſezza naturale , nè il ſu
calore al corpo; ch' è ciò, che in certe febbri ma
ligne o peſtilenziali più funeſte ſi oſſerva.

Se la cagione occaſionale della febbre a queſ
continui, e raddoppiati sforzi per molti giorni reſiſt
ſi avanzerà maggiormente la debolezza del corpo,
più imminente ſarà il pericolo di morire ; perch
creſce queſto pericolo a proporzione, che più ſi ſpo
ſano le forze totali . Ma quanto maggiori ſono l
forze del cuore, più il travaglio è durevole; men
riſtoro può ſperarſi dal nutrimento, dalla quiete,
dal

dal ſonno, più le forze totali ſon vicine ad eſtinguerſi; onde più vicini a finire ſono ancora e la malattia, e l' infermo; ch' è ciò, che coſtituiſce le febbri acute. Dal che ſi vede, che ſe a proporzione, che ſi conſumano le forze a rendere il polſo più frequente, e più pieno, ſe ne conſumano ancora a moti convulſivi delle altre parti del corpo, maſſime quando l' infermo non può dormire, nè prendere, o tenere il cibo, dee allora ſeguir la morte, o ſia l' intero ſpoſſamento di tutte le forze.

Ma l' anima, la quale ha un oſcuro ſentimento intorno allo ſtato del corpo, non può allora non eſſere in ſomma afflizione, e ſpavento. Onde la loro origine traggono quegli ſforzi irregolari, quelle agitazioni inquiete, quei delirj, e quei movimenti ſpaſmodici, che tutti dinotano una diſperazione, ed una triſtezza mortale, che negli occhi ancora dell'ammalato, e nel ſuo volto ſi legge. Non diminuendoſi punto la reſiſtenza della materia morbifica, e mancando da giorno in giorno le forze dell' ammalato, debbono neceſſariamente ridurſi all' equilibrio, ch'è la perpetua quiete del cuore, e de'vaſi.

Molto più ſpeſſo però accade, che gli ſforzi del cuore ſono così ben proporzionati al biſogno, ed alle forze totali del corpo, che prima che arrivano queſte a ſpoſſarſi, la materia morbifica è già corretta, aſſottigliata, o uſcita fuori del corpo per via de' pori, e per la ſtrada maggiormente degl' inteſtini. Ma quanto minore, e più moderato è il diſpendio, che ſi fa delle forze, più lungo tempo i ſuoi ſforzi può continuare l' infermo; e queſto è per lui un gran vantaggio; perchè a certe materie fa d' uopo lungo tempo per poterſi ſciorre; e perchè il calore, ch' eſſendo troppo violento, coagola il ſangue, ne' giuſti limiti è il più poderoſo diſſolvente delle materie morbifiche (Vegg. la *Teor. dell' Infiamm.*). Dunque ſe gli ſforzi del cuore ſaranno moderati, queſte materie avranno il grado di calore, ed il tempo neceſſario a poterle ſciorre,

cor-

correggere, ed anche concuocere, e cacciar fuori de' vasi; onde nasce la guarigione del male.

Allora si rallentano gli sforzi sì violenti del cuore; torna la pace nell'anima dell'infermo; il calore si tempera; gli umori confusi da questo valido strofinamento di parti, si separano da loro stessi, conforme si vede separare il siero dal sangue, dopo ch'è riposato; ed il sudore, ch'esce abbondevolmente dal corpo, o le orine, che appariscono torbide, e piene di una residenza a color di mattone pesto, annunziano la fine del raddoppiamento, o la declinazione del male.

Allora un più giusto ripartimento si fa delle forze totali, o del sugo nerveo; di cui meno al cuore, e più alle membra ne corre; il cuore più placidamente si muove; il polso si rammollisce, si fa più picciolo, più raro, e più debole in somma, che poco avanti non era. Ma i muscoli sottoposti alla volontà ne profittano; i membri ci pesano meno, e più agevolmente, e più presto quei movimenti, a cui son destinati, eseguiscono.

Per la stessa ragione si fortifica lo stomaco, e meglio digerisce i cibi; onde possono le forze ristorarsi: al qual ristoro, ritornando tranquillo lo spirito, concorre anche il sonno; e ne profittano il cuore, e tutte le altre parti del corpo; e quando finalmente si sono arrivate a ricuperare tutte le forze, si ripigliano allora i soliti esercizj, che maggior forza non consumano di quella, che può dal nutrimento ogni giorno rifarsene.

Questa è l'idea affatto meccanica, per cui anno gli Antichi riguardata la febbre, come uno sforzo salutifero, che il principio motore fa per espellere, e per correggere le materie nocive, o come una pugna della natura contro le materie morbifiche: e sopra a questa Teorica anno la maggior parte de' più eccellenti Professori, come Ballonio, Duret, Sidenham, stabilita la loro pratica.

F I N E.

GIUDIZIO DATO INTORNO A QUESTA OPERA DA' COMPILATORI DELLA BIBLIOTECA RAGIONATA.

NOi non crediamo dover quì parlare dell' Opra del Signor *Hales*, che fin dall' anno 1727 fu data alla luce, e che va adeſſo per le mani di tutt' i Dotti. Nón parleremo neppure delle Annotazioni del Signor *de Sauvages*; ma ci contenteremo ſolamente di dire, che molti calcoli vi ha egli aggiunti, e molte ſperienze appropriate al ſoggetto. Il Signor *de Sauvages* è tanto per le ſue ſcoperte ben conoſciuto, che non ha biſogno degli elogj, che queſte ſue Annotazioni meriterebbero. Pieno egli dello ſpirito di Geometria, illuminato dall' Algebra, dall' Idraulica, e naturalmente nemico del falſo, del dubbioſo, e dell' ipotetico, ci ha data la più vera, e la più preciſa idea del moto del ſangue, tanto nello ſtato naturale, quanto per iſpiegare, come ſconcertandoſi queſto moto, l' infiammazione produca, e la febbre. Il Pubblico vorrà bene, che non oſtante la ſerietà delle materie, di cui abbiamo a parlare, gli diamo un eſtratto di ciò, che il Signor *de Sauvages* ha ritrovato di nuovo in Medicina. E certamente è queſta una giuſtizia, che dobbiamo alla verità, ed a quegli, che l' amano. Ed a qual altro più degno fine può tendere un Giornaliſta, che a proccurare agli amatori della verità la ſtima del Pubblico?

Il *Bellini* ci aveva data una Teorica dell' infiammazione, nella quale ritrovò pur troppo ſeguaci. „ Sia, „ diceva egli, oſtrutta una parte delle noſtre arterie; „ il ſangue farà sforzo contro l' oſtacolo a proporzione „ della reſiſtenza, che vi ritrova; ed ecco prodotta „ l' infiammazione „; e poichè mancando parte de' vaſi, il cammino del ſangue ſi fa più breve, dovrà egli accelerare il ſuo moto, e più velocemente correre pel reſto de' vaſi liberi: ed ecco appunto la febbre. Queſto Autore mezzo Geometra ſpacciò queſta ſua Teorica con tanta franchezza, e con una ſpecie d' entuſiaſmo così patetico, che la maggior parte de' begli ſpiriti ſe ne laſciarono perſuadere; e *Boerhaave* ſteſſo non ſi è ſaputo da' ſuoi errori baſtantemente difendere: e

che questi sieno errori, ed errori anzi de' più grossolani, manifestamente lo fa vedere il Signor *de Sauvages*.

Egli comincia primieramente a dimostrare, che l'infiammazione non proviene da un semplice impedimento ne' vasi. Ma ci si permetta di esporre quì senza Geometria i suoi ragionamenti, che troppo son ben fondati per averne bisogno.

Che si chiuda, dic' egli, il cannello d' una sciringa, o due, o mille, se mille ancora la sciringa ne avesse, poichè quì il numero niente non cambia; e spignendosi colla solita forza lo stantuffo, si vedrà, che il moto dell'acqua non solamente non si accelera, ma si ritarda nel cannello ostrutto; e tutto il fluido spinto dallo stantuffo si ritarderà e ne' cannelli, e nel corpo stesso della scilinga. Cosa naturalissima. L'acqua liberamente, e per conseguenza velocemente scorreva per un cannello aperto; trova in un cannello ostrutto una nuova resistenza, che l'obbliga a tornare indietro, cioè dire a resistere allo stantuffo: onde se la forza, che lo fa agire, rimane la stessa, si ritarderà l'acqua nella sciringa a proporzione della resistenza, che fa una parte della medesima acqua, che doveva lo stantuffo spignere avanti; e la velocità dello stantuffo medesimo non potrà non diminuirsi, fuorchè nel caso che per qualche nuova cagione se gli aggiugnesse una pressione uguale alla nuova difficoltà, che si oppone al suo moto.

Ma ecco come si sono ingannati il *Bellini*, e con lui tanti altri grandi Uomini. Il loro stantuffo è il cuore, la sciringa l'aorta, ed i cannelli sono le arterie. Avevano eglino esattamente osservato, che il moto del cuore si accresce, e che il sangue con maggior velocità scorre in un'arteria, quando è allacciata, o in una parte del corpo umano, ne' di cui vasi siasi formata una ostruzione. Il lor errore nasce unicamente dall'aver creduto, che questa nuova velocità fosse una conseguenza meccanica dell'ostruzione medesima, laddove essa è cagionata da un nuovo sforzo, che fa il cuore, il quale, qualunque siane la cagione, cerca sempre di sforzare il passaggio, e fa perciò degli sforzi, che non potrebbe fare lo stantuffo inanimato. Il secondo errore del *Bellini* consiste nel credere, che la febbre, o sia l'accelerazione del moto del sangue venghi meccanicamente prodotta dalle ostru-

ostruzioni, che chiudono parte de' canali, per cui circola questo fluido. „ Sia, dic' egli, una determinata „ quantità di sangue, che debba scorrere per un determinato numero di canali, per esempio quattro: „ se uno di questi quattro canali si ottura, il sangue „ non facendo, che l'istesso numero di giri, correrà „ un quarto più velocemente per le altre tre arterie libere.

Bellini, io replico, ha preso per una conseguenza delle ordinarie forze del cuore quello, che per un nuovo suo sforzo succede. Poichè il sangue finalmente nissuna nuova velocità può acquistare dall' ostruzione de' vasi. Lo sforzo, che fa il cuore contro un' arteria ostrutta, o allacciata si consuma a dilatarla, o a squarciarne le tuniche, e non ad accrescere la velocità del sangue ne' canali liberi. Anzi è tanto lontano il sangue dal poter nell'ostruzione guadagnare nuova velocità, che vi perde parte di quella, che possedeva; perchè la resistenza sempre qualche parte distrugge della forza, e perchè dalla resistenza dell' ostruzione indebolito il cuore non può più comunicare l'istessa velocità alla massa del sangue. Il *Bellini* aveva molto ben conosciuto, che il salasso accelera il moto del sangue, togliendo la resistenza, ch'e' trova nelle stremità delle arterie. E come poi s'indusse a pensare, che una straordinaria resistenza in un' arteria potesse l'istesso effetto produrre, che produce la diminuzione delle resistenze ordinarie? Eppure ha egli insegnato, che queste due cagioni diametralmente opposte tra loro aumentano egualmente il moto del sangue; e se l'han creduta.

Or qual gloria ad un Autore non reca l'aver distrutto un errore, come questo, così comune, in un articolo fondamentale d' una scienza, ed averlo distrutto n una maniera, che più non possa risorgere? *Ercole* i aprì la strada al Cielo domando i mostri. E qual mostro può tanto danno cagionare, quanto un errore adottato da mille Medici, che nella cura di un milione di ammalati adoprano un metodo erroneo, fondato sopra una falsa Teorica?

Bisogna però dir tutto. Il Signor *de Sauvages* non pretende, che i Medici abbiano mal guarite le febbri er averne malamente spiegate le cagioni. Il lor sistema per sorte era vero in tutto quello, che si apparteneva all' osservazione, e falso solamente nella ricerca

 delle

delle cause; e questi Signori avevano il lor metodo stabilito sopra indubitate osservazioni, e non sopra a cagioni sempre men certe degli effetti. Ma questa giusta, e sincera protesta non impedisce, che moltissima obbligazione non si abbia al Signor *de Sauvages*. Poichè ben allo spesso si è veduto, che i Medici distruggono i loro Compatriotti per volergli medicare con una falsa Teorica. *Silvio de le Boe* fece morire oltre ad un gran numero di ammalati, di cui non fa menzione, la sua propria figlia, e finalmente se stesso co' sali volatili alcalini, che nelle febbri dava sulla fede d'una miserabil teorica, che si era ostinato a sostener per vera, e nella quale si spiegava la febbre per gli acidi. Mai dunque non è superflua la cautela, che si adopra contro l'errore, ancorchè sia errore solamente di Teorica: e troppo è difficile a ritrovar giusto il numero, quando si è sbagliato nel calcolo.

Il Signor *de Sauvages*, abbiamo fin quì veduto, che felicemente ha distrutto l'immaginato principio dell'acceleramento del sangue nell'infiammazione, e nella febbre. Vediamo adesso, se sia ugualmente riuscito a ritrovarne la vera cagione, e se ci abbia lasciato motivo da dubitarne.

Fondato egli sul gran principio, che tutti alle loro cagioni sieno proporzionali gli effetti, niega assolutamente negli animali ogni aumento di moto, che venghi dall'irritazione, e che *Bellini* attribuiva allo *Stimolo*. Passa quindi più oltre; e fa un assai curioso calcolo, in cui pondera da una parte la forza del cuore, e dall'altra la velocità, che rimaner dee agli spiriti animali, ad una così considerabil distanza dal cuore, e la lor massa così inferiore a quella delle arterie. Con questo calcolo ritrova, che nissuna meccanica non può rinvenire in questa velocità degli spiriti animali, e nella lor massa tanta forza, quanta è quella, che ne impiega il cuore d'un animale vivo.

Per assegnare l'origine della potenza del cuore tanto naturale, quanto aumentata nella febbre, il Signor *de Sauvages* ricorre all'anima stessa, seguendo in ciò la teorica del Signore *Stahl*, quel gran nemico della Meccanica; ed aggiugnendovi di suo alcune ragioni, da lui credute proprie a far ricevere questa spiegazione, che tanto strana pare alla maggior parte

te de' Meccanici . Ed in vero come mai può concepirsi , che l' anima animi una infinità di vasi ; che distribuisca ad ogni liquore una proporzionata velocità ; che calcoli le forze differenti di cento muscoli necessarj a dare un salto; e che intanto questa anima così occupata, così carica d' una immensa moltitudine d' incombenze sia affatto ignorante di ciò , che nel suo corpo si opera , e si creda d' essere perfettamente oziosa ?

Or quì ci prendiamo l'ardire di replicare al Signor *de Sauvages*, che senza ricorrere all' anima , le fibre, ed i vasi degli animali vivi maggior forza posseggono, che il lor peso , o la lor massa non ne promette ; e che queste forze tanto essenzialmente non appartengono alla fibra animata , che non si conservino anche per qualche tempo dopo la morte ; onde per conseguenza non appartengono all' anima.

Pretende il Signor *de Sauvages* , che non debbano le arterie strignersi a proporzione , che si dilatano , e che le loro sistoli non dovrebbero , che meccanicamente diminuire , dopo che i vasi si son molto dilatati , se una cagione straniera , per cui egli intende l' anima , non ordinasse loro di strignersi.

Io rispetto , quanto chiunque , la Geometria, la Meccanica, e l' Idraulica. Ma queste severe Muse vogliono interi i fatti per poter decidere , e mai non applicano le loro regole, se non a casi perfettamente simili . Se il Geometra tralascia una minima circostanza , se entra a decidere d' una materia un poco diversa da quelle , di cui gli son note le proprietà , potrà facilmente errare , ed errare all' ingrosso , non ostante che guidato sia dal divino lume della sua scienza.

Qual moto è mai quello della ruota elettrica? Vediamo , ch' effetto produce : non sarà altro , che un fremito in un cannello , che può forse leggiermente intormentire la mano . Mal però sarebbe il fidarsi a questa Geometria . Perchè un cilindro cavo di vetro, che niente non dovrebbe comunicare ad un bastone lontano da lui un pollice , gl' imprime tanta forza , che vale ad accendere lo spirito di vino , ed a cagionare un senso insoffribile di dolore a chiunque ardisse di accostare un dente , o il cranio a questo bastoncino di latta, che non dovrebbe farsi neppur sentire .

La

La calamita in mille modi esaminata dal Signor *Musschenbroek* non ha voluto mai sottomettersi alle regole della Meccanica. E' vero, che quanto più il ferro se l'avvicina, più le forze della calamita si aumentano, e si diminuiscono, quando se ne allontana: ma questa diminuzione, ed accrescimento sieguono una proporzione incostante e capricciosa, diversa da qualunque geometrica, o arimmetica proporzione, che possa assegnarsi.

L'olio di garofani è fermo; fermo ancora è l'olio di trementina. Se nel primo si versa con picciolissima velocità una oncia, o una dramma del secondo di questi olj; qual effetto potrebbe aspettarsene? Quello, talun direbbe, di una dramma di peso, che cade dall' altezza d'un pollice. Eppure questo liquore, che ha tanta poca velocità, eccita una così fort'effervescenza; che rompe i vasi, rovescia i *laboratorj*, e scuote delle masse di cento libbre con una velocità incredibile.

In questa stessa maniera le fibre degli animali, ed anche quelle di alcune piante fanno sforzi superiori alle cagioni, che le irritano. Come questo succeda, io confesso, che non si sappia; ma non per questo si può dire, che ne sia cagione l'anima.

Un cane, un ranocchio è veramente morto, credo io, quando se gli leva il cuore, e la testa. Eppure se prima, che il grasso sia raffreddato nel cadavere del cane (poichè nel ranocchio non è questa cautela neppur necessaria) s'irrita colla punta d'uno scalpello il nervo dell'ottavo pajo, o sia il frenico, si vedranno subito tremar le viscere del basso ventre con una forza infinitamente superiore a quella, con cui lo scalpello si è mosso.

Di più se nell'istesso cadavere si soffia per qualsisia vena, si vedrà, che il cuore dopo essere stato per ore intere perfettamente immobile, incomincia di nuovo a muoversi, ed a fare le solite sue battute, spignendo avanti di se onde di sangue, il di cui peso eccede di molto quello dell'aria, che vi si è dentro soffiata.

Ma troppe son le sperienze fatte negl'intestini di animali, privi interamente di vita, ed anche dopo strappati quest'intestini dal ventre, ne' cuori de' pesci cavati da' loro pericardj, ne' tendini de' ranocchj separati

ſati dal corpo; le quali tutte confermano queſta medeſima verità, che indipendentemente dall' anima, la fibra animale irritata, ſi contrae con una forza molto ſuperiore a quella, che valer potrebbe la cauſa dell' irritazione ridotta in peſo, ed in velocità. Quindi quella tanto prodigioſa attività poſſeggono i nervi, per cui con una velocità ſimile a quella del penſiero fan muovere muſcoli mille volte di ſe più gravi. Poichè queſt' attività, come ho detto, ſuſſiſte anche dopo, che ſi è finito di vivere; ſuſſiſte nelle parti ſeparate dal lor tutto, nelle quali non abita neſſun' anima, e che neſſuna ntelligenza ha più premura di conſervare.

Ecco dunque riſtabilita, a quel che io credo, la orza dallo *ſtimolo*, e la teorica della febbre, e dell'infiammazione ridotta a' nuovi sforzi, che fa la macchia in occaſione de' dolori, e degl' incomodi, che riente; sforzi, di cui non ſappiamo l'origine, ma che curamente non la traggono dall'anima, perchè non poſamo noi colla volontà nè aumentargli, nè diminuirli, nè produrgli, nè ſupprimergli. L' Anima d' un omo, che ha la febbre, deſidera ſinceramente di on averla, cioè dire deſidera di avere il polſo più nto della metà. Come dunque il cuore non l' obbeſce, ſe la volontà è quella, che gli ſomminiſtra la orza?

Vediamo però d' accordare all' Autore, che l' Ania ſi affatichi a diſſipare le oſtruzioni, aggiugnendo uova velocità a quella, che ha di per ſe naturalmen il cuore. E' certo, che per mezzo della reſpiraone può ſolamente ottenere queſto ſuo fine. Queſta nzione dipende dalla volontà: noi poſſiamo, volen, renderla più grande, più frequente, più tarda, ù debole. Il moto del cuore non può non partecire anch' egli di queſti cambiamenti: la frequenza l reſpirare l' accelera, perchè fa da' polmoni andare aggior copia di ſangue al cuore, il quale per conguenza ſi dee neceſſariamente contrarre. Queſta freente reſpirazione è veramente volontaria. Ne abamo noi una funeſta eſperienza nelle febbri malie; allorchè ſentiamo un certo peſo, che ci opprie, e che viene dal ſangue, che reſiſte al cuore, rchè nuova reſiſtenza egli trova nelle ſtremità delle terie. Per ajutarci allora mettiamo in opra la for-

za

za d'una più frequente e più valida reſpirazione: obblighiamo ad agire i muſcoli rilevatori delle coſte, che nella reſpirazione ordinaria ſtanno in ripoſo; e così eccitiamo il cuore a raddoppiare le forze ſue. Poichè conforme abbiam detto di ſopra, il cuore d'un animale anche morto, quando dentro vi ſi ſpigne un qualſivoglia fluido, ſi contrae immediatamente dopo, ch'è dilatato. La volontà può dunque contribuire ad accelerare il moto del ſangue, ma non già per una potenza occulta, che aumenti le forze del cuore ſenza farcene accorgere; bensì per una potenza nota, che noi ſentiamo, e ch'è inſeparabilmente ſottopoſta alla volontà.

Terminiamo queſto articolo, che non ſarà forſe d'un guſto univerſale, rendendo un'altra volta giuſtizia all'Autore, che ha ripieno le ſue due Diſſertazioni di calcoli eſatti, di eſperienze difficili, e di giuſti, e ben fondati ragionamenti, de' quali la ſodezza medeſima gli eſclude da queſto Giornale.

Pag.		ERRORI	CORREZIONI
v.			
22.	21	muciaginoſe	mucilaginoſe
34.	9	di	del
42.	ult.	acqqua	acqua
43.	19	numcro	numero
52.	12	ſcorza	ſcorze
57.	27	$\frac{1}{43}$	$\frac{1}{4\cdot 3}$
62.	12	ſcorza	ſcorze
64.	25	un'oncia	7 dram. e 18 gr.
64.	21	due	un'onc. 9 dram. e 12. gr.
70.	8	un'oncia d'orina s'imbeve	7 dr. e 18 gr. d'orina s'imbevono
140.	11	Chiuſa	Chiuſe
193.	35	ſcariſcano	ſcaricano
197.	37	*aliam*	*alia*
205.	12	ſe	s'
208.	35	degrigna	digrigna
237.	37.	cambiano	cambino
240.	ult.	inſiemamente	inſiememente
252.	8	rinfracata	rinfrancata
258.	16	Idrualica	Idraulica

Fig. 1



Fig. 3

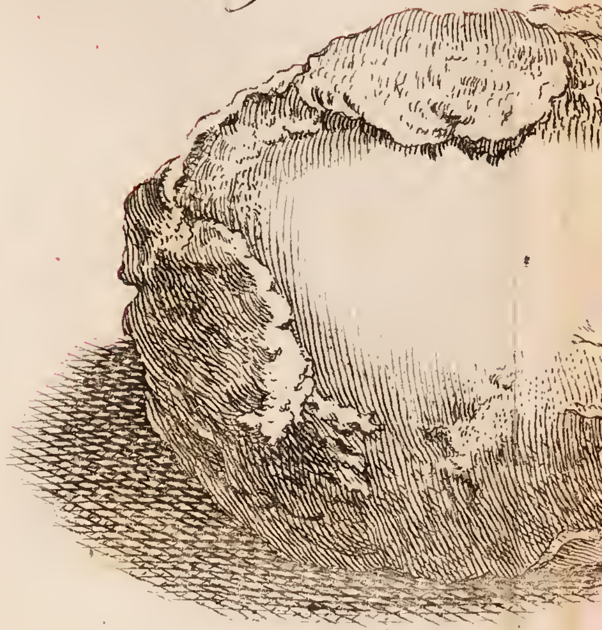
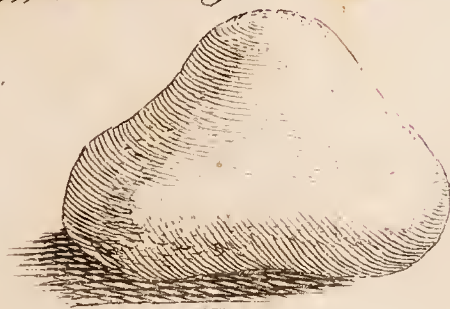


Fig. 2



Fig. 7



Fi



Fig. 8



Fig. 9

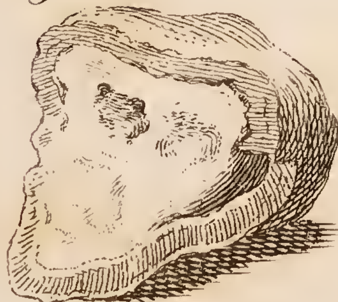


Fig. 10



Joseph Ant: Aloja Sculp: